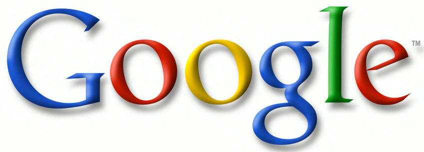
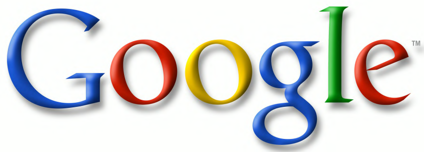
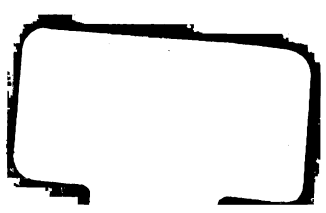



Google







# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

UDGIVET

AF

AUGUST THOMSEN OG JULIUS THOMSEN.

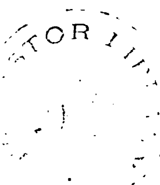
ANDEN AARGANG.

KJÖBENHAVN.

C. A. REITZELS FORLAG.

THIELES BOGTRYKKERI.

1863.



Aaret 1862 har paa Physikens og Chemiens Gebeet ikke frembragt store Opdagelser, navnligt ikke for de rene Videnskabers Vedkommende. Vel frembyder Literaturen i det forløbne Aar ikke faa værdifulde Arbeider; men de henhøre ikke til dem, der udøve en væsenlig Indflydelse paa Videnskabens Fremskridt enten ved at aabne en ny Mark for Granskningen eller ved at berige Videnskaben med nye Methoder og nye Synspunkter. Der foreligger et meget betydeligt Antal nye Kjendsgjerninger; men den allerstørste Deel af dem har kun en meget underordnet Interesse; dette gjælder f. Ex. om et stort Antal af nye chemiske Forbindelser af sammensat Natur, der alle meer eller mindre kunne betragtes som Exempler paa visse almindelige Typer, og hvis Antal vil kunne forøges i det Uendelige, naar man kun vil anvende den fornødne Tid derpaa. Heri afviger imidlertid det forløbne Aar ikke fra sine Forgængere; thi det ligger i Sagens Natur, at det Gebeet, paa hvilket Undersøgelser kunne anstilles med et ringe Apparat, og hvor Resultaterne mere opnaaes ved Flid end ved Genialitet, stedse maa finde de fleste Dyrkere. Idet der saaledes ikke fremtræder enkelte større, selvstændige Opdagelser, paa hvilke Opmærksomheden concentrerer sig, er det vanskeligt at give en Oversigt over det forløbne Aars Betydning i sin Heelhed; vi ville derimod i Aarets Løb forsøge at give en saadan Oversigt for de enkelte Grenes Vedkommende, naar nye Iagttagelser maatte henlede Opmærksomheden paa en enkelt af disse. —

## Techniske Meddelelser.

**Agriculturchemien** har i det forløbne Aar faaet et vigtigt Bidrag til Besvarelsen af et meget væsenligt Spørgsmaal. Det synes at fremgaae bestemt af alle tidligere Iagttagelser, at de fire Hovedelementer, af hvilke Planten bestaaer, nemlig Kulstof, Ilt, Brint og Qvælstof, ikke kunne optages af Planten, naar de ere tilstede i fri Tilstand, men at Planten fordrer dem i bestemte Forbindelser. Kulstoffet bydes Planten navnligt som Kulsyre, der i rigelig Mængde meddeles Luften ved Forbrændingen, ved Dyrenes Aandedræt, ved de organiske Stoffers Hensmuldren og ved Vulkanernes Virksomhed. Brint og Ilt finder Planten i Overflødighed i Vandet, og Ilten desuden i Kulsyren; men Qvælstofforbindelsers Forekomst er derimod indskrænket. Vel indeholder saavel Atmosphæren som Jordbunden endeel Ammoniak og ofte tillige salpetersure Salte; men deres Mængde er ikke stor. Kun en Deel af den Qvælstofmængde, som de organiske Stoffer indeholde, vender ved disses Hensmuldren i Jorden eller ved deres Fordøielse i det dyriske Legeme, eller ved Forbrændingen paa Ildstedet, tilbage i en Tilstand, i hvilken Qvælstoffet er modtageligt for Planten. En Formindskelse af Qvælstofforbindelsernes Mængde maatte altsaa være den nødvendige Følge af dette Forhold, saafremt ikke andre ukjendte Virkninger erstattede Tabet. Det er nu ved Schönbein og Böttgers Undersøgelser godtgjort, at der i Naturen findes en riig og almindelig Kilde til Dannelsen af Qvælstofforbindelser; thi de have efterviist, at Qvælstoffet under særegne Omstændigheder directe kan forene sig med Vandets Bestanddele og dermed danne salpetersyrlig Ammoniak, idet Qvælstoffet ved Forbindelse med Vandets Ilt danner Salpetersyrling, ved Forbindelse med Vandets Brint derimod Ammoniak. Denne Virkning ledsager de almindeligste Processer, som foregaae i Atmosphæren, nemlig Fordampningen og Forbrændingen. Det er efterviist, at hvergang Vand fordamper i Berøring med Luft,

dannes der en ikke ringe Mængde salpetersuur Ammoniak, og at en lignende Virkning finder Sted ved Forbrændingen. Planten formaaer altsaa ved sin egen Virksomhed at forsyne sig med en betydelig Mængde af det Stof, som Naturen kun byder det i ringe Mængde; thi Fordampningen fra Plantens store Bladoverflade, er netop en Kilde til Ammoniakdannelse, og den dannede Mængde kommer enten strax Planten tilgode, eller den optages af Luften, fra hvilken den senere kan tilflyde Planten. Ogsaa Jorden fremtræder som Kilde for Ammoniak, og Duggens frugtbargjørende Virkning beroer vel for en stor Deel paa den Ammoniakdannelse, der ledsager den efter Bedugningen indtrædende Fordampning.

Ogsaa Salpeterdannelsen i Jorden faaer ved de nævnte Undersøgelser sin rette Forklaring; som bekjendt antog man tidligere, at Salpeter dannede sig i Jorden ved Iltning af Ammoniak eller qvælstofholdige Stoffer under Medvirkning af Alkalier eller alkaliske Jordarter; men af Schönbeins Forsøg fremgaaer nu, at denne Dannelse selv er mulig, uden Medvirkning af qvælstofholdige Forbindelser. Thi Vandets Fordampning fra den stedse alkaliske Jord giver Anledning til Dannelse af salpetersyrlige Salte; ved en senere Iltning omdannes de let til salpetersure Salte, hvis Tilstedeværelse i Jorden er af stor Betydning for Planten. Undertiden træder denne Salpeterdannelse meget tydeligt frem, nemlig naar de atmosphæriske Forhold tilstede en vedvarende Ansamling af det dannede Stof. I regnfulde Jordstrøg kunne de dannede Stoffer ikke samle sig i større Mængde; thi de udvaskes efterhaanden af Regnvandet og gjenfindes da i det rindende Vand. Hvor derimod Klimaet er mere tørt, hvor det navnligt er Duggen, der befugter Jorden og ved sin Fordampning giver Anledning til Salpeterdannelsen, der vil det dannede Stof kunne samle sig i større Mængde og give Anledning til Dannelsen af salpeterførende Lag, saaledes som Tilfældet er paa visse Steder i Indien, hvor der finder en stærk Salpeter-

dannelse Sted i en Jordbund, der er blottet for alle organiske Stoffer (see 1ste Aargang p. 240).

Ogsaa i en anden Retning har Agriculturchemien erholdt et vigtigt Bidrag, nemlig til Besvarelse af Spørgsmaalet om de Virkninger, der indtræde ved Gjødningens Gjæring. Ved Thénards Undersøgelser er det nemlig viist, at Ammoniaksaltene, der findes i Gjødningen og navnligt i den flydende Deel af samme, ved Berøring med Gjødningens faste, qvælstoffrie Bestanddele træde i en fast chemisk Forbindelse med disse, saaledes at der opstaaer eiendommelige qvælstofholdige, humusagtige Stoffer. For at fremkalde denne Virkning udfordres Tilstedeværelse af Fugtighed, phosphorsure Salte og en noget forhøiet Varmegrad, Betingelser, der altid ere tilstede ved Gjødningens Gjæring. Det er allerede tidligere fremhævet (see 1ste Aargang p. 35), hvilken stor praktisk Betydning disse Resultater have, idet derved forklares den vedholdende Virkning, som ældre Gjødning udøver i Sammenligning med den, der i frisk Tilstand bringes paa Marken; men der kunde maaskee gjøres en endnu vigtigere Anvendelse af de vundne Resultater, idet det vistnok maatte være muligt at benytte dem som Grundlag for en Industri, der gik ud paa Dannelsen af stærkt qvælstofholdigt Gjødningsmateriale, i hvilket Qvælstoffet ikke var tilstede som Ammoniak, men i en langt fastere bunden Tilstand. — J. T.

**Barytindustrien** har i de senere Aar antaget meget betydelige Dimensioner, efterat Baryt og dets Forbindelser have fundet Anvendelse i Technikens Tjeneste. Raamaterialet er enten Tungspath eller Witherit; Omdannelsen af det første Mineral, der er svovlsuur Baryt, til en opløselig Forbindelse skete tidligere navnligt ved en Glødning med Kul, hvorved der dannes Svovlbarium, som kan tjene til Fremstilling af andre Forbindelser; men allerede for nogle Aar siden foreslog og anvendte Kuhlmann en lettere og hurtigere Fremgangsmaade til Omdannelsen af Tungspath til Chlorbarium. Me-

thoden, der er ret interessant, bestaaer i, at man gløder Tungspath med Kul og Chlormangan, hvilket sidste Stof som bekjendt vindes i stor Mængde ved Chlorudvikling. Ved Smeltningen optager Kullet hele Iltmængden, og Blandingen omdannes derved til Chlorbarium og Svovlmangan. Med Vand kan man af den smeltede Masse opløse Chlorbarium, medens Svovlmangan bliver tilbage som et uopløseligt Stof. Dette sidste lader sig atter omdanne til høiere Manganilter, medens Fremstilling af Chlorbarium danner Udgangspunktet for de forskjellige Barytforbindelser. Ved Fældning med Svovlsyre dannes saaledes atter svovlsuur Baryt; men det er da et meget fiint Pulver, der finder en udstrakt Anvendelse som Farve, som Tilsætning til Papir og i adskillige andre Retninger. Ogsaa til Fremstilling af forskjellige, navnligt organiske Syrer har Kuhlmann anvendt Baryt i større Maalestok; thi den svovlsure Baryts næsten absolute Uopløselighed gjør det let at udsondre det sidste Spor af Baryt; man nærmer sig saaledes i Teckniken til de Methoder, som ofte anvendes i Laboratorierne.

En langt større Anvendelse har Baryten erholdt i Sukkerraffinaderierne; Forbruget af Baryt i denne Retning er saa betydeligt, at der har kunnet danne sig en Fabrik (Delaunes Fabrik i Courrière), der dagligt producerer 20000 Pund Barythydrat. Som Raamateriale benyttes Witherit, og Firmaet Delaune og Tilloy-Delaune har udelukkende Eneret paa Benyttelsen af de engelske Witheritlag. Fremgangsmaaden ved Tilvirkningen er følgende. Witheriten, der er kulsuur Baryt, bliver omhyggeligt pulveriseret og blandet med ligeledes fiindeelt Kul, hvorpaa Blandingen glødes i en Flammeovn. Der danner sig derved vandfri Baryt; ved Udtrækningen med Vand erholdes en Opløsning af Baryt af 30—32° Baumé, hvilken Opløsning directe kan anvendes i Sukkerraffinaderierne. Men da den største Deel af Baryten er beregnet til Udførsel, navnligt til Polen, Østrig og Rusland, gjælder det om at bringe den i en Tilstand, i hvilken Transportudgifterne ere saa ringe

som muligt. Den raae kulsure Baryt volder for stor en Udgift til Transport, og den raae vandfrie Baryt, saaledes som den vindes directe fra Ovnen, egner sig heller ikke til Udførsel, fordi den indsuger Vand med Begjerlighed og derved kan opvarme sig til Glødhede. I krystalliseret Tilstand har Forbindelsen atter en for stor Vægt, og man har derfor bestemt sig til at fremstille Barythydrat med eet Æqvivalent Vand. Dette skeer ved at bringe den stærk concentrerede Lud i Støbejernskjedler og behandle den paa samme Maade som, naar man vil fremstille kaustisk Natron i fast Tilstand. Den smeltede Masse, der er Barythydrat med et Æqvivalent Vand udstøbes i Former af Jern og danner da store Blokke, der let kunne emballeres og forsendes. Af dette Product leverer Fabriken i Courrière dagligt 20000 Pund til en Priis af 7 Rd. pr. Centner. — J. T.

**Barytens Anvendelse i Sukkerraffinaderierne** er allerede 12 Aar gammel og skyldes Dubrunfaut og Leplay. Endskjøndt den saaledes ikke er ny, turde den dog nu frembyde en egen Interesse, efterat den i de seneste Aar har vundet en saa høi Grad af Udbredelse. Hensigten med Anvendelsen af Baryt er navnligt den at skaffe en betydeligt større Mængde krystallinsk Sukker ud af Raasukkeret; der findes nemlig i Sirupen fra Runkelroesukkeret, naar den ved den almindelige Fremgangsmaade ikke mere formaaer at afsætte krystalliseret Sukker, ikke destomindre ofte henimod 40 Procent krystallinsk Sukker. Fremgangsmaaden er i Hovedsagen følgende: Sirupen opvarmes til 70—80 Grader og blandes med en kogende Opløsning af Barythydrat af 30—32$^{0}$ Baumé. Derved danner sig en Forbindelse af Sukker og Baryt, der er uopløselig, navnligt naar Vædsken indeholder et lille Overskud af Baryt. Bundfaldet (Sukkerbaryt) udvaskes systematisk og erholdes da som tykke Klumper. Efter Udvaskning, hvorved altsaa de fremmede Stoffer bortskaffes, bringes Sukkerbaryten i store Trækar, hvor den behandles med Kulsyre, indtil der

ikke optages mere. Den grødagtige Masse, som nu er en Blanding af Sukkeropløsningen med uopløselig kulsuur Baryt, bringes i Poser og underkastes en stærk Presning i en hydraulisk Presse, hvorved Sukkeropløsning uddrives. Posernes Indhold, der navnligt er kulsuur Baryt, udrøres med Vand og presses paany for at afgive Resten af Sukkeropløsningen. Ved Filtrering bortskaffes den i Vædsken svævende kulsure Baryt, og man erholder da en klar Vædske, som kun indeholder et Spor af kulsuur Baryt opløst. For at bortskaffe dette tilsættes fortyndet Svovlsyre under Omrøring, saalænge indtil Vædsken reagerer suurt, og Overskudet af Syre mættes dernæst med Kalkmælk. Man filtrerer derpaa igjennem et Filter med knust raa Gibs af 3 Fods Diameter og 12 Fods Høide, hvilket kun kan betragtes som et yderligere Sikkerhedsmiddel mod, at et Spor af Baryt skulde blive i Opløsningen. Sukkeropløsningen bliver dernæst klaret ved Filtrering, inddampet ved Kogning til 35—36° Baumé og filtreret gjennem knuste Beenkul, hvorefter Vædsken yderligere indkoges og krystalliseres. Moderluden, som vindes ved Fældning af Sukkerbaryten, og som indeholder Baryt i Overskud, fældes med Kulsyre, filtreres, inddampes og glødes i Flammerum, hvorved der erholdes et Stof af samme Beskaffenhed som raa Potaske. Frygten for, at der i Sukkeret skulde blive endeel Baryt tilbage, har tidligere været temmeligt almindelig; thi som bekjendt har Baryten meget giftige Egenskaber; men ved den omhyggelige Behandling, som nyligt er omtalt, udfældes ethvert kjendeligt Spor af dette Stof, og den stærke Udvikling, som Barytindustrien har erholdt i de seneste Aar, netop som en Følge af Barytens Anvendelse i Sukkerindustrien, er den bedste Anerkjendelse af Methodens Hensigtsmæssighed. — J. T.

**Eddikefabrikation.** Pasteur har tidligere oplyst, at Eddikegjæringen er betinget af en frodig Udvikling af nogle lavere Planter, Mycodermer, som have den Egenskab at overføre Luftens Ilt paa organiske Stoffer, i dette Tilfælde

Viinaanden (1ste Aargang p. 204). Paa denne Opdagelse har han grundet en ny Fremgangsmaade ved Tilvirkning af Eddike. Man saaer *mycoderma aceti* (Eddikesvampen) paa Overfladen af Vand, som indeholder 2 Procent Alkohol og 1 Procent Eddikesyre efter Rumfang, desuden nogle Titusindedele phosphorsure Alkalier og Jordarter. Planten udvikler sig hurtigt og bedække hele Overfladen, og Alkoholen bliver suur. Er Halvdelen omdannet til Eddikesyre, tilsætter man hver Dag smaa Portioner Alkohol, Viin eller Øl, som er blandet med Alkohol, indtil den paa denne Maade dannede Eddike har den Styrke, som forlanges af Handelseddiken. Iagttager man, at Planten virker svagere, sættes først nye Portioner til, efterat de tidligere ere heelt omdannede. Tilsidst aftappes Eddiken; Planten vaskes og afgiver da en suur og qvælstofholdig Vædske, som kan benyttes senere. Derpaa begyndes forfra. Planten maa aldrig mangle Alkohol, da den ellers ilter Eddikesyren til Kulsyre og Vand og angriber de vellugtende Bestanddele af Eddiken. Tillige bliver Planten kun langsomt skikket til Dannelsen af Eddike, naar den har været opvarmet dermed i nogen Tid. Lader man Planten udvikle sig altfor rigeligt, vil Eddikesyren ligeledes iltes, om der end er Alkohol tilstede. Bedst anvender man runde eller firkantede Trækar af ringe Dybde, forsynede med Laag. Ved Enderne ere to smaa Aabninger for Luften. De alkoholiske Vædsker heldes til gjennem to Guttapercharør, som ere befæstede paa Bunden, og som paa Siden ere forsynede med smaa Huller. Fremgangsmaaden er desto fordeelagtigere, jo større Kar og jo lavere Varme man anvender. Et Kar af 10 □ Fods Overflade, som rummer 50 til 100 Potter, leverer dagligt 5—6 Potter Eddike. De phosphorsure Salte ere Plantens mineralske Næringsstoffer. Vædsken maa indeholde en Titusindedeel af hvert af følgende Salte: phosphorsuur Ammoniak, phosphorsuurt Kali og phosphorsuur Magnesia; de opløses i en ringe Mængde

Eddikesyre, som tilligemed Alkoholen giver Planten det nødvendige Kulstof.

I Orleans tilvirkes Eddike, idet man i Kar, som rumme 200 Potter, bringer 100 Potter god Eddike og 10 Potter slet Viin, som efterhaanden omdannes til Eddike. Efter henved to Maaneders Forløb aftappes 10 Potter Eddike, og 10 Potter Viin heldes atter paa, og saaledes bliver man ved hver ottende eller tiende Dag. Denne Maade kan kun anvendes ved Viin. — Snareddikefabrikationen, ved hvilken man lader den viinaandige Vædske dryppe ned over Høvlspaaner i en Tønde, kan derimod hverken anvendes paa Viin eller Øl. Snareddiken har tillige en slet Smag, fordi den i Tønden opstigende Luftstrøm river de flygtige, aromatiske Stoffer med sig, ligesom man ogsaa paa denne Maade lider et Tab af Viinaand ved Fordampning.

Den nye Methode er fri for de nævnte Ulemper, idet Fordampningen hindres af Karrets Laag. Tillige er den anvendelig ved alle alkoholiske Vædsker. Den er 3 til 4 Gange saa hurtig som den orleanske Methode, og har tillige den Fordeel fremfor denne at kunne reguleres nøiagtigt, og at hindre Udviklingen af »Eddikeaal«, Dyr, som skade Udviklingen af Mycodermerne. (Polyt. Centralblatt 1862 p. 1510). —

A. T.

**Luftbrød.** Da der ved Gjæringen, hvis Øiemed kun er at hæve Brødet og gjøre det porrøst, gaaer 2 à 3 Procent Meel tabt, har man bestræbt sig for at bevirke Hævningen paa andre Maader. Ved finere Brødsorter anvendes allerede tvekulsuur Ammoniak, som forflygtiger sig ved Opvarmningen og saaledes løfter Brødet. Ligeledes har man æltet Deigen med Saltsyre og kulsuurt Natron, eller med Viinsyre og tvekulsuurt Natron. Den udviklede Kulsyre skulde da udrette det Samme, som den ved Gjæringen dannede. I England har et Firma Peek, Frean & Co. i Bermondsey (London) efter Dr. Dauglish's Anviisning i det Store begyndt at tilvirke Brød,

ved hvilket Hævningen bevirkes ved Indpresningen af Kulsyre under Tryk, samtidigt med at Æltningen foretoges.

Kulsyren udvikles om Dagen udenfor Bagerstuen af Svovlsyre og Kalksteen og opbevares i en Gasklokke. Fremont er imidlertid betænkt paa at undgaae Anvendelsen af Svovlsyre ved blot at gløde Kalksteen i Retorter, hvilket dog kun turde gaae let nok for sig ved samtidig Anvendelse af Vanddampe. Muligen kunde ogsaa Kulsyren erstattes af atmosphærisk Luft.

Æltemaskinen bestaaer af et kugleformigt Metalkar, som rummer en Sæk Meel. Melet heldes ned igjennem et stort Mandehul, som derefter lukkes lufttæt. Iforveien er der tilsat Salt, noget mere end ved almindeligt syret eller gjæret Brød. Æltekarret gjøres nu næsten lufttomt ved Hjælp af en Dampmaskine og Luftpumpe. Lufthanen dreies da til, og man tilleder Kulsyre, der først strømmer gjennem et Kar, som indeholder netop saameget Vand, som udfordres til at danne en Deig med Melet. Kulsyren tilledes, indtil Trykket har naaet 100 Pund paa Qvadrattommen (c. 7 Atmosphærer). Da ledes Vandet ned gjennem en anden Hane. Derpaa tillukkes alle Haner, og Ælteapparatet sættes i Bevægelse. Dette bestaaer af en med Arme forsynet Axe, som drives af en Dampmaskine.

Er Æltningen forbi, aabnes en Hane og Deigen trykkes ud af sig selv gjennem et bredt Tinrør i et Trug, som netop rummer to Pund. Deigen skjæres af, saasnart Truget er fuldt, og dette veies derpaa nøiagtigt af. Deigen bringes derpaa i et passende Tintrug, som skydes ind i Ovnen. Til den hele Operation fra Fyldningen af Æltekarret til Brødets Færdigbagning bruges kun 1 Time og 24 Minuter.

De Ovne, der benyttes, ere de saakaldte *travelling ovens*, hvor Brødene hvile paa Jernblik, der af en Kjede uden Ende føres gjennem en Ovn, som opvarmes udenfra. Ogsaa anvendes sædvanlige Ovne med continuerlig Gang.

I det ovennævnte Etablissement bages hver Nat 40 Sække Meel eller 4000 Brød. Brødet har en behagelig Smag. Det tilbringes Consumenterne og holdes derfor i en noget høiere Priis. Den hele Tilberedningsmaade er særdeles reenlig, idet Deigen ikke berøres med Haanden, førend Brødet er bleven færdigt. (Polyt. Centralblatt 1862 p. 1246). — A. T.

**Ringformige Tegløvne.** Da for ikke lang Tid siden Hoffmann og Licht fremkom med deres nye Teglovn, hvorved det blev muligt at iværksætte en uafbrudt Brænding, blev denne modtaget med almindeligt Bifald, og Beretningerne fra de Steder, hvor den blev bragt i Udførelse viste, at Forventningerne ikke vare ugrundede. For nylig er der af to Professorer ved det schweizeriske Polytechnicum, Bolley og Gladbach, bleven afgivet en Erklæring, som grunder sig paa en omhyggelig Undersøgelse, hvis Hovedresultater meddeles nedenfor, paa Grund af den Vigtighed, Teglværksindustrien har for vort Land.

Det til Grund for Ovnen liggende Princip er tydeligt og tiltalende. Ovnen er ringformig og foroven lukket med en Hvælving, saaat et lodret Gjennemsnit ligner et omvendt latinsk U; den er deelt i 12 forskjellige ligestore Afdelinger ved radiære Indsnit, som to og to kunne aflukkes fra hinanden ved at nedlade en Skjærm i Indsnittet. Hver Afdeling staaer ved en Røgkanal gjennem et fælles Røgkammer i Forbindelse med en Skorsteen, som hæver sig i Ringens Midtpunkt; over Røgkanalens Udmunding i Røgkamret hænger en Hætte, som ved at hæves eller sænkes regulerer Trækket eller aldeles standser det. Ere nu samtlige Afdelinger, som vi kunne tænke os nummererede fra 1 til 12, fyldte med Stene, Skjærmen anbragt mellem 12 og 1, en Ild antændt i 7, og alle andre Aabninger til Hvælvingen lukkede undtagen nogle Trækhuller i Hvælvingen paa 1 og Røgkanalen paa 12, vil Luften strømme ind ád 1 paa den ene Side af Pladen, gaae igjennem alle Afdelingerne efter Ordenen, saaledes naae Ilden

og atter træde ud af Røgkanalen ved 12 paa den anden Side af Pladen. Er Ovnen alt i fuld Gang, ville Afdelingerne 1—6 indeholde færdigt brændte Stene, som skulle afkjøles, 7 derimod Stene, som skulle have den sidste Brænding, og 8—12 de Stene, som skulle færdigbrændes. Luften, som strømmer ind af 1, vil altsaa stryge henover de færdigbrændte Steen, afkjøle dem, idet den selv bliver opvarmet og derved mere tjenlig til at nære Ilden. Forbrændingsproducterne stryge derpaa henover de meer eller mindre raae Steen i 8—12, afgive saaledes en Deel af deres Varme, hvorved Stenene successive opvarmes. I 12 sættes friske Stene ind, samtidigt med at der i 1 paa den anden Side af Skjærmen tages færdigtbrændte og afkjølede ud.

Ere nu Stenene i 7 brændte tilstrækkeligt, flyttes Skjærmen een Afdeling frem (mellem 1 og 2), der tændes Ild i 8, Røgkanalen fra 12 lukkes, fra 1 aabnes, ligesom Trækhullerne i 2; Luften kommer da ned gjennem 2 og gaaer ud i Skorstenen gjennem 1. Paa denne Maade bliver man ved at flytte Ilden og Skjærmen hele Ringen rundt.

Efter disse mere almindelige Bemærkninger skal Ovnens Indretning omtales noget mere i Detail. Den er opbygget af haardbrændte Sten, sammenfugede med Leer, og med et vist Mellemrum, som er fyldt med Sand; den omgives af en ligeledes ringformig Støttemuur af Sandsteen, som holdes sammen af stærke Jernbaand. I Bunden af Ovnen er udskaaret tre concentriske Trækkanaler af firkantet Gjennemsnit og aabne foroven, som overskjæres lodret af Røgkanalen. Idet Stenene stables op i enkelte Afdelinger, sørger man for, at disse Trækkanaler holdes frie, og tillige danner man af Stenene 8 lodrette Kanaler, som forneden munde ud i de omtalte concentriske Kanaler, som paa de Steder ere forbundne med Tværkanaler og foroven svare til 8 Fyrhuller i Hvælvingen, hvorigjennem Brændslet (Tørv, Bruunkul, Brænde, Steenkul) fyldes ind. Stenene sættes ind fra en stor Aabning i Ringens

udvendige Omkreds, som mures til under Brændingen; Fyrhullerne kunne ogsaa lukkes efter Behag med Jernkapsler og Leerplader.

Den hele Ovn er dækket af et Asphaltlag, som bæres af Træpæle; under dette er i Omkredsen, i Høide med Ovnens Hvælving, dannet et Tørregulv af korslagte Planker, som støttes af de nysomtalte Træpæle. Seet udvendig fra er Teglværket firkantet; dets Sideflader kunne dækkes med Træskodder, beklædte med Asphalt, og Hjørnerne dannes af fire Trætaarne, som benyttes til Soveværelser og Værktøiskamre og tillige tjene til at afstive det hele Træværk. Idet Taget fra Taarnene sænker sig paa begge Sider ned til Midten af Sidefladen, dannes der i Fiirkantens Diagonaler fire Tagrygninger, hvorfra Vandet løber af til Tagrenden i Midten af Sidefladerne.

Den undersøgte Ringovn havde en indvendig Høide af 9' og Vidde af 10'. Hver af de 12 Afdelinger kunde rumme 6500 Stene af Dimensioner 1', 0',5 og 0',2. Ved Forklaringen ovenfor af Ovnens Drift omtaltes, at kun en enkelt Røgkanal lades aaben; det behøver dog ikke at være saa, idet Hovedsagen er en hensigtsmæssig Regulering af Trækket, som er betinget af, at Forbrændingsproducterne ikke afkjøles for stærkt, inden de træde ind i Skorstenen. Det er Fyrbøderens Pligt og hans Kunst at passe dette omhyggeligt ved at aabne og lukke for Røgkanalen; jo tidligere Røgen træder ud, desto varmere er den. Da en eensformig Brænding er betinget heraf, er denne Pasning meget væsenlig for Ovnens Drift.

Ovnens Indretning yder nu følgende Fordele. 1) De friske Stene opvarmes og de færdigbrændte afkjøles jevnt. 2) Man indvinder den Varme, som de brændte Stene afgive ved Afkjøling og afvinder Forbrændingsproducterne den meest mulige Varme, inden de træde ud i Skorstenen. 3) Man tilfører Ilden varm Luft. — Ovnene maa derfor nødvendigviis bespare Brændsel. Ved en Beregning finde Forfatterne Besparelsen at være 31½ Procent, hvilket blev bekræftet ved sammen-

lignende Forsøg med en Ovn, som blev drevet af samme Mand paa samme Sted og med samme Leermasse, Maal og Brændsel; Besparelsen var her 67½ Procent. Sammenlignet med de bedste Resultater af gamle Ovne var Besparelsen dog kun 26,6 Procent. — Af den jevne Opvarmning og Afkjøling maa absolut følge et mindre Spild; thi den pludselige Opvarmning foranlediger, at Stenene sprænges, idet den yderste brændte Flade hindrer de indre Vanddampes Udtrængning, hvoraf en Sprængning kan blive Følgen. Fyrbøderen har det endvidere ganske i sin Magt at regulere Varmen og derved at forhindre, at Stenene glaseres ved Smeltning og derved blive ubrugelige. Tabet anslaaes derfor kun til 1 Procent. Endvidere kan en Ringovn producere langt flere Stene end ældre Ovne, selv af de største Dimensioner. En Ringovn i Horn brugte 56 Dage til i et tredobbelt Omløb at brænde 221600 Stene og 116 »Fass« Kalk. En Teglovn, en staaende eller liggende Flammeovn, som rummer 20—25000 Stene vilde derimod i den samme Tid i det Høieste brænde 80—110000 Stene, naar Brændingen antoges at vare 5 Dage, Afkjølingen 5 Dage, og Fylding og Tømning 2 Dage.

Til alt det Anførte kommer endvidere, at Ovnen bygges billigere end et tilsvarende Antal ældre Ovne, som skulle præstere det Samme, og at Ovnen uden Ulemper kan benyttes til Kalkbrænding ved at fylde enkelte Afdelinger med Kalk, som da blot gives en stærkere Varme.

Forfatterne udtale til Slutning den Overbeviisning, at den nysbeskrevne Ringovn overtræffer alle hidtil bekjendte Ovne i Henseende til Besparelse af Anlægsomkostninger, Tid og Brændsel, saavelsom i Productionsevne. Den fortjener derfor vistnok at indføres overalt, hvor Teglværksindustrien drives fabrikmæssigt. (Schweiz: polyt. Zeitschrift VII. p. 79). — A. T.

**Anvendelse af Diamant til Boreredskaber.** Paa Grund af Diamantens store Haardhed har man oftere foreslaaet den anvendt til større Boreredskaber. Den franske Ingenieur

Leschot har nu virkeligt realiseret denne Tanke; hans Boreredskab bestaaer af et Rør, paa hvis Ende en Krands af naturlige, sorte Diamanter er anbragt, og som dreies om sin Axe, medens det samtidigt trykkes ind mod Steenmassen. Forsøg have viist, at man dermed i Løbet af en Time kan bore et Hul i Granit af omtrent 3½ Fods Dybde og 21 Liniers Diameter, et Arbeide, til hvis Udførelse to dygtige Arbeidere ellers vilde bruge omtrent 2 Dage. En mikroskopisk Undersøgelse af Diamanterne synes at have viist, at disse ikke have lidt noget ved Arbeidet.

## Physik og Chemi.

**Opdagelsen af Grundstoffet Thallium** skete omtrent samtidigt i England af Crookes og i Frankrig af Lamy og fremkaldte en Strid imellem disse tvende Forskere angaaende Forrang med Hensyn til denne Opdagelse. Dumas har nu i Videnskabernes Academi i Paris givet en Beretning over denne Opdagelse og en Oversigt over dette Metals Egenskaber, som vi her gjengive i sine Hovedtræk:

I Menneskeslægtens Barndom blev Kunsten at frembringe Ild, at dyrke Jorden og at udsmelte Metaller betragtede som saa overordenligt store Goder, at deres Opdagere bleve stillede i Klasse med Guderne. I vore Dage er derimod Metallernes Antal saa stort, at Opdagelsen af et nyt Grundstof af denne Klasse ikke mere forbauser den større Mængde; men for Videnskaben har den ikke tabt i Interesse; thi hvert nyt Metal vil ved de Egenskaber, med hvilke det fremtræder, sprede et nyt Lys over Betydningen af de Ligheder eller Forskjelligheder, som de alt bekjendte Metaller frembyde.

Efterat Bunsen og Kirchhoff ved deres mindeværdige og vellykkede Arbeide havde viist, at man ved Spectralanalysen i mange Naturproducter kunde opdage Spor af Metaller, som den almindelige chemiske Analyse ikke var istand til at eftervise, bleve Rubidium og Cæsium af alle Chemikere be-

tragtede som de første Led i en lang Række af nye Grundstoffer. Det er let at indsee, at i Residuerne fra forskjellige Fabrikationer concentrere sig de fremmede uanvendte og ukjendte Stoffer, som Raamaterialet maatte indeholde, men i hvilket de kun findes i ringe Mængde.

Det er derfor naturligt, at Crookes i England og Lamy i Frankrig anvendte denne Undersøgelsesmethode paa Producterne, som fremkomme ved Forbrænding af Svovlkiis, der i de senere Aar i saa overordenligt stor Mængde anvendes istedetfor Svovl i Svovlsyrefabrikationen, og det er let at forstaae, naar man har seet den smukke grønne Linie, som fremtræder i Spectret ved det nye Stof, at denne ikke kan være undgaaet nogen af dem. Det er altsaa hverken ved det Eiendommelige i Methoden eller ved det nye Materiale, der har været benyttet ved Opdagelsen af det nye Metal, at dette tiltrækker sig Opmærksomhed; thi Spectralanalysen havde alt bestaaet sin Prøve, og Residuerne i Fabrikerne havde alt længe været udpegede som en righoldig Kilde for Forskningen. Men Thallium er bestemt til at gjøre en Epoche i Chemiens Historie ved den forbausende Contrast, som viser sig imellem Metallets physiske og dets chemiske Egenskaber. Det er ikke overdrevent at sige, at det nye Metal, naar det betragtes med Hensyn til den almindeligt antagne Classification af Metallerne, viser en Forening af modsatte Egenskaber, som berettiger til at kalde det Metallernes Ornithorhynchus.

Vi ville ikke længe opholde os ved Opdagelsens Historie. Ingen tvivler om, at Crookes jo var den første, der fra 30. Marts 1861 har frembragt Thalliums charakteristiske grønne Stribe ved visse selenholdige Stoffer, ved visse Produkter af Svovl fra Lipari og af Svovlkiis fra Spanien, og at han har betragtet det som Grundstof og givet det Navnet Thallium. Men heller Ingen tvivler om, at Lamy paa den anden Side har været den, der først har fremstillet Thallium i isoleret Tilstand og erkjendt, at det langtfra at være et Metalloid, analogt med Selen eller

Tellur, som Crookes antog, da han ikke kjendte det i reen og fri Tilstand, tvertimod var et virkeligt Metal. Thi Lamy anmeldte sin Opdagelse den 16. Mai 1862 for Société imperiale de Lille og fremlagde for Juryen i London i Crookes egen Nærværelse en smuk Strimmel Thallium. Dersom Crookes havde havt nogen Forrettighed at forsvare, burde han strax have indbudt Juryens Medlemmer til at følge med sig til hans Laboratorium og der overleveret de fornødne Actstykker og Producter, istedetfor at høre paa Lamys Meddelelse uden at gjøre noget Forbehold og først 8 Dage senere indberette til the Royal society i London, at han allerede i lang Tid havde kjendt Thalliums metalliske Natur og dette nye Legemes vigtigste Egenskaber.

Hvert nyt Grundstofs Opdagelse har sin Historie, og i foreliggende Tilfælde er den bestemt ved tvende authentiske Data: den 30. Marts 1861, da Crookes anmeldte Tilstedeværelsen af et nyt Grundstof, som han betragtede som et Metalloid, der var charakteriseret ved en prægtig grøn Stribe, — og den 16. Mai 1862, da Lamy fremviste det nye Metal, der netop frembød den anførte Egenskab, der er aldeles charakteristisk.

Det var i Kuhlmanns Svovlsyrefabrik, at Lamy i Bundfaldet fra Blykamrene opdagede Tilstedeværelsen af Thallium, og det lykkedes ham ved nogle simple Manipulationer at fremstille det svovlsure Salt og Chlorforbindelsen af det nye Grundstof, som af disse Forbindelser udfældes af Zink i metalliske Krystaller af Blyets Udseende. Uden Spectralanalysens skarpe Reactioner vilde dette nye Stof neppe være bleven opdaget; thi man vilde da ofte have forvexlet det udfældede Metal med Bly eller Blylegeringer. Thallium har Blyets Udseende og Blødhed; det giver som det en graa Streg paa Papiret; det har samme Vægtfylde, samme Smeltepunkt, samme Varmefylde som Blyet; det fældes sort af Svovlbrint, guult af Jodforbindelser og Chromsyre, hvidt af Chlorforbindelser, ganske som

Bly. Og dog har Lamy, støttet til Thalliums øvrige Egenskaber, henført Thallium til Alkaliernes Metaller, med hvilke det har saa ringe Lighed.

Thallium er et fuldkomment Metal; dets Glands er aldeles metallisk, hvad enten man betragter en nyligt overskaaret Strimmel eller et Stykke, der har været stærkt opvarmet og dernæst afkjølet i' Brint. Det er da mindre blaat end Bly, mindre hvidt end Sølv, og nærmer sig meest i Farve til Tin og Aluminium. Opvarmet til 100° bliver det blødt, og holdes det i længere Tid ved denne Varmegrad, da bliver det, efter Regnaults Undersøgelse, krystallinsk, hvilket let erkjendes naar man afkjøler Metallet i Vand; thi Overfladen viser da et smukt Moirée. For Blæserøret viser det eiendommelige Egenskaber; det smelter hurtigt og udstøder en Røg, der enten er uden Lugt eller minder om Kønrøg, og som er hvid med svag Indblanding af Violet; det vedbliver at ryge, længe efterat man har ophørt at opvarme, og man finder efter Afkjølingen smaa Krystaller af forflygtiget Metal.

Opvarmes Thallium over en Spiritusflamme i et Rør, der er lukket i den ene Ende, da ilter det sig hurtigt til et guulrødt Stof, der er Thalliumforilte, forenet med Glassets Kiselsyre; Opvarmes det i et i begge Ender aabent Rør, da ilter det sig hurtigere, og med Luftstrømmen føres da en let Damp, som fortætter sig i de koldere Dele af Røret med rødlig eller violet Farve; opvarmes et Stykke af Metallet i en Strøm af Ilt, bliver Iltningen fuldstændigere, og der danner sig da et slakkelignende Legeme, der er Thalliumtveilte eller en Blanding af dette med Foriltet.

Lamy har efterviist, at Thallium har to Ilter: et Forilte, som har Lighed med Kali, er opløseligt i Vand og stærkt alkalisk, og et Tveilte, der udvikler Ilt med stærke Syrer, og som lader sig omdanne til en Chlorforbindelse, der giver Chlor ved Opvarmning. Thalliumforilte har ikke som Kali nogen stor Affinitet til Vand; det mister sit Hydratvand

saavel ved Opvarmning som ved Henstand i det lufttomme Rum, og det danner da et vandfrit rødligt Ilte, medens Hydratet er lyseguult; det optager og afgiver saaledes Vand med næsten samme Lethed. Thalliumtveilte giver ikke Brintoverilte ved Decomposition med Syrer.

Thallium brænder i tør Chlorluft under stærk Varmeudvikling; det danner tre Chlorforbindelser: et Forchlor, svarende til Kogsalt, et Tvechlor, svarende til Jerntvechlor, og en høiere Chlorforbindelse, svarende til Sublimat. Thalliumforchlor er hvidt, smelteligt, tungtopløseligt, og fældes paa den vaade Vei med et Udseende, der ligner Chlorsølv. De tilsvarende Brom- og Jodforbindelser ligne meget Blyets. Cyanthallium er opløseligt; men det danner sig dog som et krystallinsk Bundfald, naar en concentreret Opløsning af Cyankalium fældes med et Thalliumsalt. Svovlthallium fældes som et mørkebruunt Pulver, der let ilter sig og omdannes til opløseligt svovlsuurt Thalliumilte.

Thallium angribes kun langsomt, selv af kogende concentreret Saltsyre, hurtigt derimod af Salpetersyre; den sidste Syre opløser Metallet med en Hurtighed, som er væsenligt forskjellig fra den Langsomhed, men hvilken den angriber Bly. I sit Forhold til Syrerne danner Thallium saaledes en Modsætning til Aluminium, der let opløser sig i Saltsyre, men modstaaer Salpetersyrens Indvirkning.

Thalliumforiltets Salte med Kulsyre, Salpetersyre, Svovlsyre og Phosphorsyre er opløselige og krystallinske, og efter Kuhlmann ere endvidere Saltene med Oxalsyre (i neutral og suur Tilstand), med Viinsyre, Paraviinsyre, Æblesyre, Citronsyre, Myresyre, Eddikesyre og forskjellige andre mindre vigtige Syrer opløselige i Vand; enkelte af Saltene ere efter Laprovostaye isomorphe med de tilsvarende Kalisalte.

Thallium er altsaa et meget charakteristisk Metal. Det adskiller sig fra alle andre Grundstoffer ved den smukke grønne Stribe, som det giver ved Spectralanalysen, og som

svarer til Numer 1442 i Kirchhoffs Normalspectrum, der er meddeelt i Berliner Academiets Memoirer, og det lader sig deraf slutte, at Thallium ikke findes i Solatmosphæren.

Thallium henhører utvivlsomt til Alkalimetallernes Gruppe, hvis Antal saaledes er forøget til det Dobbelte. I Begyndelsen af dette Aarhundrede kjendte man kun to Metaller af denne Gruppe, Kalium og Natrium, til hvilke Lithium sluttede sig for fyrgetyve Aar siden; men i Løbet af tre Aar er deres Antal forøget med tre nye, Rubidium, Cæsium og Thallium, som alle tre skyldes Spectralanalysen. Der er saaledes Grund til at antage, at Metallernes Antal snart vil stige betydeligt, idet den nye Methodes Held væsenligt vil anspore Undersøgelser i denne Retning.

Iblandt Alkaliernes Metaller danner Thallium det ene Yderled, medens Lithium danner det andet, naar Metallerne ordnes efter deres Æqvivalenttal; Rækken bliver

| | | | |
|---|---|---|---|
| Lithium . . . | 7 | Rubidium . . . | 85 |
| Natrium . . . | 23 | Cæsium . . . . | 123 |
| Kalium . . . | 39 | Thallium . . . | 204. |

En indbyrdes Afhængighed imellem disse Tal synes at finde Sted; Natriums Tal er Middeltallet imellem Lithiums og Kaliums; ved til det Dobbelte af Tallet for Natrium at lægge Kaliums Tal fremkommer Rubidiums, $46 + 39 = 85$; ved til det Dobbelte af Natriums Tal at lægge det Dobbelte af Kaliums Tal, fremkommer Tallet for Cæsium, $46 + 78 = 124$, og ved til det dobbelte af Natriums Tal at lægge det Firedobbelte af Kaliums, fremkommer Thalliums Tal, $46 + 156 = 202$[1]. Disse Overeensstemmelser maae nødvendigt tiltrække sig Opmærksomheden; selv om man ikke vil tillægge dem nogen absolut Værdi, bidrage de dog til paany at henlede Opmærksomheden

[1] En anden Sammenstilling af Æqvivalenttallene er givet i dette Tidsskrifts 1ste Aargang p. 366

paa en Sammenligning af Æqvivalenttal for Stoffer, som henhøre til samme Grupper.

Alkaliernes Metaller frembyde den Eiendommelighed, at deres Atomtal maa sættes til det Halve af deres Æqvivalenttal, forat de kunne tilfredsstille den af Dulong og Petit opstillede Lov, at Atomvarmen for Metallerne skal være tilnærmelsesviis ligestor. Det Samme er nu Tilfældet med Thallium; thi da dets Æqvivalenttal er 204, medens dets Varmefylde efter Regnault er 0,03355, maa altsaa Atomtallet sættes til 102, saaat den atomistiske Formel, overeensstemmende med Kaliets, bliver $Tl^2O$. Med Hensyn til sit Atomvolumen, der er 8,5 afviger derimod Thallium stærkt fra de andre til denne Gruppe hørende Metaller. Denne kommer saaledes til i sine sex Led at indbefatte et Metal, Lithium, hvis Æqvivalenttal nærmer sig stærkt til Brintens, og et andet, Thallium, hvis Tal stiller det ved Siden af Vismuth, det Metal, der har det største Æqvivalenttal. (Compt. rend. Decbr. 1862). — J. T.

**Toners og Farvers Forandring ved Bevægelse.** Allerede for flere Aar siden har Doppler i et særegent Skrift (Theorie des farbigen Lichts der Doppelsterne) fremsat den Idee, at saavel en Tones Høide som Lysets Farve paavirkes ved Iagttagerens eller Bølgekildens Bevægelse. Tænker man sig, at der fra Bølgekilden (det som frembringer Bølgebevægelsen) med visse Mellemrum udgaae Impulser, som forplante sig videre, vil Afstanden mellem to paa hinanden følgende, naar Bølgekilden bevæger sig, blive mindre i den Retning, i hvilken Bevægelsen gaaer for sig, men større i den modsatte Retning. Differensen er det Rum, som Bølgekilden tilbagelægger i Mellemtiden mellem to Impulser. En Iagttager, imod hvilken Bølgekilden bevæger sig, vil altsaa i samme Tid modtage flere Impulser, og en Iagttager paa den modsatte Side færre, end naar dens Plads blev uforandret. Den første Iagttager vil altsaa høre en høiere Tone eller see et mere violet Lys, den anden høre en lavere Tone eller see Lyset

mere rødt. Thi Bølgebreden, Afstanden mellem to Impulser, aftager med Tonens Høide, ligesom den er mindre for violet Lys end for rødt. Vi kunde ogsaa istedetfor Bølgekildens Bevægelse tænke os Iagttagerens og endeligt begge Bevægelser samtidigt.

Betegne vi Bølgebevægelsens Hastighed ved $\gamma$, Bølgekildens ved $\varkappa$, Iagttagerens ved $\varrho$, Bølgekildens Svingningstid ved $\tau$ og den tilsyneladende ved $\tau^1$, da har man 1) naar Bølgekilden bevæger sig alene $\tau^1 = \tau . \frac{\gamma - \varkappa}{\gamma}$ 2) naar Iagttageren bevæger sig alene $\tau^1 = \tau . \frac{\gamma}{\gamma - \varrho}$ 3) naar begge bevæge sig $\tau^1 = \tau . \frac{\gamma - \varkappa}{\gamma - \varrho}$. $\varkappa$ og $\varrho$ regnes positive i Retningen fra Bølgekilden til Iagttageren.

For Tonernes Vedkommende tale Forsøg afgjort til Fordeel for denne Theori. Buys Bollot har saaledes i Belgien, Scott Russel i England ved Forsøg paa Jernbaner viist, at den kommende Tone er høiere, og den, som fjerner sig, lavere end den, som ikke flytter sig. Denne Maade at experimentere paa er imidlertid mindre tilgængelig, og Mach har derfor construeret et Apparat, hvormed Forsøget kan gjøres i ethvert physisk Cabinet. Det er kun en Stang, som dreies rundt i et lodret Plan omkring en (vandret) til samme befæstet Axe. Gjennem Midtlinien af denne Axe og lodret derpaa gjennem Midtlinien af den ene Halvdeel af Stangen er der boret Hul, og hvor dette munder ud ved Stangen er der anbragt en Pibe, som altsaa, idet der blæses fra Axen, giver en Tone. Man dreier nu Stangen hurtigt rundt, samtidigt med, at en Luftstrøm fra en Blæsebælg sendes ind gjennem Axen. Stiller man sig da i Omdreiningsplanet, vil man høre en Bølgning i Tonen, idet den stiger, naar Piben nærmer sig, og omvendt. Denne Stigen og Falden af Tonen lader sig kun forklare ved Dopplers Theori.

Theorien er bleven stærkt angrebet af Petzval[1], som mod denne opstiller et nyt Princip, der udsiger, at naar der etsteds i et Medium, som er i en permanent Strømning, fremkaldes Svingninger, da vil Svingningstiden paa et af den forløbne Tid uafhængigt Sted holde sig constant. Petzvals vidtløftige mathematiske Udviklinger har Mach imødegaaet[2]. Han viser, at det opstillede Princip er ganske rigtigt, men ikke berører Dopplers Theori, da denne ikke støtter sig paa Mediets Bevægelser, men paa Bølgekildens og Iagttagerens Bevægelse, og den førstnævnte kan aldrig erstatte den sidstnævnte. Petzval viser med andre Ord, at Blæst ingen Indflydelse har paa Tonens Høide, medens Doppler undersøger, hvorledes Høiden paavirkes af Kildens og Iagttagerens Bevægelse, altsaa to heelt forskjellige Ting. Petzvals øvrige Indvendinger ere, at Doppler betragter Bølgen som et Individ istedetfor at medregne de enkelte Elementarbølger, at han forudsætter, at Bølgekildens Bevægelse ingen Indflydelse har paa Mediet, og at man ved Beregning af Dopplers Formler ogsaa kan faae uendeligt høie og negative Toner. Indvendingerne ere i deres Almindelighed rigtige, men afficere ikke væsenligt Theorien. De vise blot, at Doppler ved Beregningen af sin Theori ikke har taget alle de Bihensyn, som strengt taget ere nødvendige.

Dopplers Theori kunde man, hvad Lyset angaaer, tænke sig benyttet til at bestemme en Stjernes Baneelementer af dens Farveforandring. Er Banen circulær eller elliptisk og staaer dens Plan ikke lodret paa Synslinien, vil Stjernen snart nærme sig og snart fjerne sig; i første Tilfælde vilde Lyset blive mere violet, i sidste mere rødt, og Forskjellen vilde være kjendelig, hvis Hastigheden i Banen var stor nok i

[1] Sitzungsberichte d. K. K. Akademie der Wissenschaften (Wien). VIII. og IX.

[2] Schlömilch: Zeitschrift f. Mathematik u. Physik VI. p. 120 (1861).

Sammenligning med Lysets Hastighed. Mädler har imidlertid paaviist, at alle kosmiske Bevægelser ere for smaa til at frembringe denne Virkning, og om det end ikke var Tilfældet for en Stjernes Banebevægelse, vilde det dog til Bestemmelse af Elementerne være nødvendigt at kjende Baneplanets Hældning mod Synslinien. Iøvrigt vilde denne Bestemmelsesmaade have det Fortrin at være uafhængig af Afstanden, altsaa af Parallaxen, og den vilde derfor kunde anvendes, hvor dennes Bestemmelse er umulig.

Imod Theoriens Anvendelse paa Lyset har Ångström stillet et Forsøg. Han undersøgte Spectret af en elektrisk Gnist, som under en stærk Hældning mod Verticalen sprang over mellem to Metalkugler. Da Metaldelene fra den ene Deel efter hans Mening skulde fjerne sig fra Iagttageren med en Hastighed af 80—90 Mile, og de fra den anden nærme sig med den samme Hastighed, maatte man see Linierne i det brudte Spectrum vandre. Forsøget viser imidlertid, at Spectret holder sig uforandret, hvad enten Gnisten springer over lodret eller skraat. Ångström har her dog forvexlet den Hastighed, hvormed Glødningen bevæger sig, med Metalpartiklernes Hastighed, hvilket svarer til en Forvexling af en Vandbølges Fremskriden og Vandmassens. Han siger selv senere, at Metaldelene dog, naar Gnisten slaaer skraat over, bevæger sig opad, sandsynligviis paa Grund af Luftstrømmen. Men det er ikke rimeligt, at de vilde paavirkes mærkeligt af en saa svag Strøm, naar de havde en saa stor Hastighed. (Pogg. Ann. CXII. p. 58 og CXVI. p. 333). — A. T.

**Apparater til at paavise og maale Forandringer i Tyngdekraftens Størrelse og Retning,** af Perrot. Ophænger man en Skaal i en meget lang skrueformet Fjeder og lægger en Vægt i samme, er Virkningen dobbelt, deels en Sænkning, deels en Dreining af Skaalen. Ved Forsøg troer nu Perrot at have godtgjort, at man, afseet fra Sænkningen, kan paavise en Forandring i Tyngdekraften af $0^{mm},01$, ved An-

vendelse af en Fjeder paa nogle Metres Længde og af meget ringe Gjennemsnit. Altsaa en Virkning 10 Gange mindre end Maximum for Maanens Indflydelse paa Tyngden.

Et andet Apparat er følgende. Man tænke sig to faste Punkter nøiagtigt i samme lodrette Linie med en Afstand af $2^m$; i det øverste tænkes ophængt ved en Traad af $1^m$ Længde en uligearmet Vægtstang, der holdes i vandret Stilling ved Hjælp af en anden Traad, som gaaer fra Enden af den korteste Arm til det nederste faste Punkt.

Afseet fra Snoningsmodstanden, som kan svækkes efter Behag, vil Vægtstangen kunne dreies i et vandret Plan og blive staaende i enhver Stilling, fordi Tyngdepunktet hverken stiger eller synker. Forandres imidlertid Tyngdekraftens Retning, finder Ligevægt kun Sted i to Punkter af Omkredsen, svarende til stadig og ustadig Ligevægt. Disse to Punkter ligge i Dreiningsplanets Skjæring med det Plan, som kan lægges igjennem de to faste Punkter og den nye Kraftretning.

En meget ringe Afvigelse i Tyngdekraften vil forraade sig ved en Dreining af Vægtstangen, som kan gaae til 180°. Et Apparat, som var construeret efter disse Grundsætninger, viste sig bedre end en udmærket Libelle, som ved en Forskydning af $3^{mm}$ kun gav en Afvigning af 1″, og det uagtet Apparatets Traade kun vare $20^{cm}$ lange. (Compt. rend. LIV. p. 728, Pogg. Ann. CXVI. p. 511). — A. T.

**Om Aarsagen til det mechaniske Varmeæqvivalents tilsyneladende Afvigelser ved forskjellige Luftarter.** Ved Beregning af Varmeæqvivalentet gaaer Baumgartner ud fra Formlen

$$A = \frac{p\alpha}{\varsigma}\frac{1}{c_1 - c} = \frac{p\alpha}{\varsigma}\frac{\varkappa}{(\varkappa - 1)c_1}$$

hvor p er Luftartens Tryk paa Overfladeenheden, $\alpha$ Udvidelsescoefficienten ved Opvarmning fra 0° C., $\varsigma$ Vægtfylden, $c_1$ Varmefylden ved constant Tryk, c ved constant Volumen, $\varkappa = \frac{c_1}{c}$.

De fleste af disse Størrelser ere bestemte af Regnault; Værdierne ere følgende:

| Luftart. | $\alpha$ | $\varsigma$ | $c_1$ | $\varkappa$ |
|---|---|---|---|---|
| Atmosphærisk Luft . . | 0,003665 | 1,2932 | 0,2377 | 1,4096 |
| Brint . . . . . . . . . | 0,0036612 | 0,0896 | 3,4046 | 1,4104 |
| Qvælstof . . . . . . . . | 0,003668 | 1,2561 | 0,2440 | 1,4096 |
| Kulilte . . . . . . . . . | 0,0036688 | 1,2510 | 0,2479 | 1,4090 |
| Kulsyre . . . . . . . . | 0,0037099 | 1,9774 | 0,2164 | 1,2791 |
| Qvælstofforilte . . . . . | 0,0037195 | 1,9747 | 0,2238 | 1,2700 |
| Cyanluft . . . . . . . . | 0,0038767 | 2,3355 | 0,4057 | 1,2062 |
| Svovlsyrling . . . . . . | 0,0039028 | 2,8683 | 0,4507 | 1,2624 |

hvor Værdierne af $\varkappa$ ere beregnede efter de bedste Bestemmelser af Lydhastigheden og Regnaults Bestemmelse af Qviksølvets Tæthed sammenlignet med Luft.

Af denne Tabel beregnes nu Varmeæqvivalentet.

1. Atmosphærisk Luft . . 423,79 Km.
2. Brint . . . . . . . . . 426,49 -
3. Qvælstof . . . . . . . . 424,99 -
4. Kulilte . . . . . . . . . 420,30 -
5. Kulsyre . . . . . . . . 410,74 -
6. Qvælstofforilte . . . . . 408,89 -
7. Cyanluft . . . . . . . . 249,66 -
8. Svovlsyrling . . . . . . 150,05 -

Den store Afvigelse fra Joules Æqvivalent 423,55 forklares ved en deelvis Anvendelse af Varmen til indre Arbeide ved de forskjellige Luftarter. Da nu Brinten af alle Luftarter ved Sammentrykningen nærmer sig meest en ideal Luftart, og ligeledes giver det største Varmeæqvivalent, er det rimeligt, at ved de andre Luftarter benyttes endeel af Varmen til at udrette et indre Arbeide, saaat maaskee Joules Æqvivalent 423,55 er for lille. (Schlömilch, Zeitschrift für Math. u. Physik VII. p. 127). — A. T.

**Homologe draabeflydende Forbindelsers Brydningsforhold,** af H. Landolt. Homologe Forbindelser ere som bekjendt saadanne, hvis almindelige Formel er den samme;

Myresyre, Eddikesyre, Propionsyre, Smørsyre, Valeriansyre, Capronsyre og Ønanthylsyre kunne f. Ex. alle henføres til Grundformlen $C^{2n} H^{2n} O^4$, idet for *n* tages Tallene fra 1 til 7. Saadanne Rækker frembyde i Reglen visse Overeensstemmelser i physisk Retning, f. Ex. med Hensyn til Vægtfylde, Kogepunkt, Forbrændingsvarme o. s. v., og Landolt har derfor søgt at bestemme Brydningsforholdet for den nævnte Række af Forbindelser. Istedetfor at benytte de Frauenhoferske Linier til Bestemmelsen af Brydningsforholdet, har han valgt at anvende Linierne i Brintens Spectrum, der let kunne iagttages ved Anvendelse af et med Brint fyldt Geisslersk Rør. Derved bliver man nemlig uafhængig af Veirets Tilstand og opnaaer desuden en Lyskilde, der ikke anstrenger Øiet. Brinten viser navnligt tre Striber, en rød ($\alpha$), en grøn ($\beta$) og en violet ($\gamma$), for hvilke Brydningsforholdet i Prismets Hovedstilling særligt bleve bestemte. Brydningsforholdene ved 20° fandtes da at være de i efterfølgende Tabel angivne, i hvilke Vandets Brydningsforhold til Sammenligning er medtaget.

| | Formel. | Koge-punkt. | Vægtfylde ved 20°. | $\alpha$ | $\beta$ | $\gamma$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Vand | $HO$ | 100° | 1,0000 | 1,33111 | 1,33712 | 1,34038 |
| Myresyre | $C^2 H^2 O^4$ | 100 | 1,2211 | 1,36927 | 1,37643 | 1,38041 |
| Eddikesyre | $C^4 H^4 O^4$ | 118 | 1,0514 | 1,36985 | 1,37648 | 1,38017 |
| Propionsyre | $C^4 H^4 O^4$ | 140 | 0,9963 | 1,38460 | 1,39129 | 1,39513 |
| Smørsyre | $C^8 H^8 O^4$ | 162 | 0,9910 | 1,39554 | 1,40246 | 1,40649 |
| Valeriansyre | $C^{10} H^{10} O^4$ | 174 | 0,9313 | 1,40220 | 1,40931 | 1,41349 |
| Capronsyre | $C^{12} H^{12} O^4$ | 199 | 0,9252 | 1,41164 | 1,41900 | 1,42323 |
| Ønanthylsyre | $C^{14} H^{14} O^4$ | 219 | 0,9175 | 1,41923 | 1,42663 | 1,43106 |

Det fremgaaer af denne Sammenstilling, at Brydningsforholdet tiltager, efterhaanden som man rykker ned i Rækken, ligesom Kogepunktet og Æqvivalenttallet; men imellem Eddikesyre og Myresyre er Forskjellen ikke stor og for $\gamma$ endda negativ. Men ogsaa i andre Henseender synes Myresyren at afvige noget fra denne Rækkes almindelige Forhold. Landolt agter

at fortsætte Undersøgelsen med andre homologe Rækker, navnligt Alkoholrækken $C^{2n} H^{2n+2} O^{2}$. (Pogg. Ann. CXVII. p. 353). —

**Isens Vægtfylde.** Ved de ældre Forsøg, som Dufour havde anstillet for at bestemme Isens Vægtfylde, anvendte han en Vædske, som var en Blanding af Vand og Viinaand, der ved — 8 til — 10° kun meget langsomt opløser den deri neddyppede Iis. I 22 Forsøg fandt han Vægtfylden at ligge imellem 0,922 og 0,914 og som Middeltal 0,9175. Ved nyere Forsøg har han anvendt istedetfor ovenomtalte Vædske en Blanding af Chloroform og Steenolie, der har samme Vægtfylde som Isen, og som bevarer sin Letflydenhed ved Varmegrader under 0°. I 16 Forsøg fandtes Grændserne for Isens Vægtfylde ved 0° at være 0,9207 og 0,9133 og som Middeltal 0,9178, hvilket stemmer godt med de ældre Forsøg. (Ann. der Chem. u. Pharm. XCIII. p. 204 og CXXIV. p. 42). — J. T.

**Kulstofmængden i Raajern** kan efter Ullgren let bestemmes, idet man først behandler Jernet med neutralt svovlsuurt Kobberilte, hvorved Kulmængden udskilles samtidigt med Kobber, og dernæst ilter Bundfaldet med Chromsyre og Svovlsyre. Af den dannede Kulsyres Vægt kan da Kulmængden beregnes. Til at indsuge Kulsyre anvender Ullgren Pimpsteen, som er gjennemtrængt med Kalihydrat. Dette Stof fremstiller man ved at blande Pimpsteen i saadan Mængde med en varm concentreret Opløsning af Kali, at denne fuldstændigt indsuges, hvorefter man ved Opvarmning uddriver Overskudet af Vandet. Nødvendigheden af at anvende Kaliet i denne Form beroer derpaa, at Kulsyren ofte udvikler sig meget hurtigt ved Kulstoffets Iltning med Chromsyre og Svovlsyre, saa at det bliver vanskeligt at faae den indsuget ved andre Midler. Anvendelsen af Chromsyre istedetfor chromsuurt Kali er uødvendig for at opnaae et heldigt Resultat, da i det sidste Tilfælde det udskilte vandfrie Salt, svovlsuurt Chromiltekali deels standser Iltningen, deels forhindrer, at man kan iagttage de sidste Spor af Kulstof, saa at man altsaa ikke

med Nøiagtighed kan bestemme Processens Slutning. Ved den af Ullgren modificerede Methode erholdes altsaa den hele Kulmængde bestemt, saavel det chemisk bundne, som det graphitagtige Kulstof. (Ann. d. Chem. u. Pharm. CXXIV. p. 60). — J. T.

**Over Trykkets Indflydelse paa Saltes Opløselighed** har K. Møller anstillet en Række Undersøgelser, hvis Hovedresultat er, at for de fleste af ham undersøgte Salte tiltager Opløseligheden i Vand med Trykket, men rigtignok kun i ringe Grad, saa at 100 D. Vand opløse 35,59, 35,79 og 35,95 D. Kogsalt ved et Tryk af henholdsviis 1, 20 og 40 Atmosphærer, og at den samme Vandmængde opløser 7,31, 7,68 og 7,69 Vægtdele svovlsuurt Kali ved et Tryk af respective 1, 20 og 30 Atmosphærer. Uagtet Forskjellen saaledes er ringe, troer Møller dog deraf at kunne slutte, at Saltvandet paa Havets Bund kan være meget rig paa opløst Salt. Iøvrigt henvises til selve Afhandlingen. (Pogg. Ann. CXVII. p. 386). —

**Solpletternes Bevægelse** har som bekjendt tidligere været benyttet som Middel til Bestemmelsen af den Tid, som Solen behøver til en Omdreining om sin Axe. Nyere Undersøgelser, anstillede af Dr. Spører, have nu imidlertid viist, at denne Omdreiningstid, omtrent 25½ Døgn, ikke er den samme for Pletter paa forskjellige Bredegrader, og navnlig har Undersøgelsen viist, at Omdreiningstiden er mindre for Pletter, som ligge i Nærheden af Solens Æqvator, end for Pletter, der ligge fjernt fra denne, saa at Omdreiningstiden for Pletter, der ligge i en Afstand af 25—30 Bredegrader fra Æqvator, udgjør omtrent halvandet Døgn mere, end for Pletter i Nærheden af Æqvator. Spører antager, at denne Forskjellighed i Bevægelsen hidrører fra stærke Strømninger eller Storme i Solatmosphæren, hvis Retning ved Æqvator falder sammen med Solens Omdreiningsretning, men i større Afstand fra Æqvator gaaer i modsat Retning. Paa Jorden finder noget Lignende Sted, men Bevægelsens Retning er modsat den, som finder Sted paa Solen;

thi Passatvindene, der blæse i Nærheden af Jorden ved Æqvator, gaae i modsat Retning af Jordens Bevægelse; Vestenvinden, som er fremherskende i de tempererede Zoner, gaaer med Jordens Bevægelse. Benytter man for Vindretningen paa Solen samme Benævnelse som for Jordens Vinde, da kommer man til det Resultat, at der ved Solens Æqvator hersker en stadig Vestenstorm, medens Østenstormen er fremherskende for større Bredegrader. Spører har endvidere undersøgt Stormens Hastighed og fundet i Nærheden af Æqvator en Hastighed af 26 geographiske Miil i Timen for Vestenstormen og 13 geographiske Miil for Østenstormen under 12°,7 sydlig Brede, hvilke Størrelser iøvrigt ikke ere constante, men foranderlige til forskjellige Tider. (Pogg. Ann. CXVII. p. 509). —

**En Anomali i Chlorbrintens Vægtfylde,**

af Julius Thomsen.

Der finder ved Luftarter og dampformige Stoffer et simpelt Forhold Sted imellem Vægtfylde og Æqvivalenttal, idet Vægtfylden med stor Tilnærmelse er proportional med Æqvivalenttallet, et Multiplum eller et Submultiplum af Samme med Tallet 2. Vælges som Eenhed for Æqvivalenttallet Brintens Tal og som Eenhed for Vægtfylden den atmosphæriske Luft, da erholdes ved Division af Æqvivalenttallet i Vægtfylden som Qvotient for

| | |
|---|---|
| Ilt . . . . . . . . . | 2 . 0,06910 |
| Brint . . . . . . | 1 . 0,06926 |
| Qvælstoftveilte . . | $\frac{1}{2}$ . 0,06926. |

Fra denne Lov, som skyldes Dalton, og som er af stor Vigtighed ved Verification af dampformige Legemers Æqvivalenttal, findes imidlertid enkelte Afvigelser, som navnligt fremtræde ved fortættelige Luftarter, naar deres Vægtfylde ikke er bestemt ved en Varmegrad, der ligger langt fra deres Fordraabningspunkt, og disse Afvigelser vise sig derved, at der ved Forsøget fundne Vægtfylde falder høiere end den, som kunde beregnes af Æqvivalenttallet ved Multiplication af dette med den

ovenstaaende Qvotient. I Almindelighed vise nemlig Dampene i Nærheden af deres Fortætningspunkt en større Tæthed end ved høiere Varmegrad og afvige da tillige fra den Gay-Lyssacske Lov med Hensyn til Luftarternes Rumfang i Forhold til Varmegraden. For saadanne Dampe eller Luftarter maa altsaa Udvidelsescoefficienten for Varmen være større i Nærheden af Fordraabningspunktet end ved høiere Varmegrad, ved hvilken den nærmer sig et fælles Mininum, der kan ansættes til 0,003665. For nærmere at belyse denne Overeensstemmelse mellem Vægtfylde og Æqvivalenttal sammenstilles nedenfor de vigtigste Luftarter og Dampe af uorganisk Natur, ordnede efter Størrelsen af Qvotienten, som fremkommer ved den ovennævnte Division af Vægtfylden med Æqvivalenttallet, dets halve eller dets dobbelte Beløb:

| Navn | Formel | Æqvivalent | Vægtfylde | | Qvotient. |
|---|---|---|---|---|---|
| tung Kulbrint | CH | 7 | 0,9672 | = 14 × | 0,06909 |
| let Kulbrint | $CH^2$ | 8 | 0,5527 | 8 | 6909 |
| Ilt | O | 8 | 1,1056 | 16 | 6910 |
| Kulilte | CO | 14 | 0,9674 | 14 | 6910 |
| Vanddamp | HO | 9 | 0,6220 | 9 | 6911 |
| Brint | H | 1 | 0,0692 | 1 | 6926 |
| Qvælstoftveilte | $NO^2$ | 30 | 1,0390 | 15 | 6926 |
| Svovlkulstof | $CS^2$ | 38 | 2,6325 | 38 | 6934 |
| Qvælstofforilte | NO | 22 | 1,5250 | 22 | 6932 |
| Ammoniak | $NH^3$ | 17 | 0,5894 | $\frac{17}{2}$ | 6934 |
| Qvælstof | N | 14 | 0,9713 | 14 | 6938 |
| Kulsyre | $CO^2$ | 22 | 1,5290 | 22 | 6950 |
| Phosphorbrint | $PH^3$ | 34 | 1,185 | 17 | 697 |
| Phosphor | P | 31 | 4,326 | 62 | 698 |
| Svovlbrint | SH | 17 | 1,1912 | 17 | 7007 |
| Cyanbrint | $C^2NH$ | 27 | 0,947 | $\frac{27}{2}$ | 701 |
| Svovlsyrling | $SO^2$ | 32 | 2,2470 | 32 | 7022 |
| Cyan | $C^2N$ | 26 | 1,86 | 26 | 715. |

Af denne Sammenstilling fremgaaer, at for de permanente

Luftarter er den sandsynlige Værdie for Qvotienten 0,06910, hvilken ligeledes naaes af Dampe, hvis Vægtfylde er taget langt fra Fordraabningspunktet f. Ex. for Vanddampe; men at navnligt de fortættelige Luftarter og Dampene have en større Tæthed end den, der fremgaaer af Daltons Lov. For Chlor, Chlorbrint, Jod og Brombrint fremtræder derimod et afvigende Forhold. De ere alle fortættelige Luftarter, Jodet endda et fast Legeme ved almindelig Temperatur, og man har saaledes Grund til at vente, at disse luft- og dampformige Stoffer ville vise en høiere Qvotient end 0,0690. Dette er derimod ikke Tilfældet, som efterfølgende Sammenstilling viser:

| Navn | Formel | Æqvivalent | Vægtfylde | | Qvotient. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Chlor | Cl | 35,5 | 2,44 | = | 35,5 | × | 0,0687 |
| Jod | J | 127 | 8,716 | | 127 | | 6863 |
| Chlorbrint | HCl | 36,5 | 1,2474 | | $\frac{36,5}{2}$ | | 6835 |
| Brombrint | HBr | 81 | 2,731 | | $\frac{81}{2}$ | | 674. |

Nu er det jo vel muligt, at Vægtfylden for Chlor, Jod og Brombrint kan være mindre nøiagtig, da navnlig det første Stof kan frembyde særegne Vanskeligheder ved en saadan Bestemmelse; men ved Chlorbrinten, hvor Vanskelighederne ikke findes, og hvor Vægtfylden er bestemt med 4 Decimaler, erholdes ikkedestomindre den laveste Qvotient, nemlig 0,06835. Der synes altsaa virkeligt her at være at være en Anomali tilstede. Hvad der gjør dette Forhold endnu mere mærkeligt, er den Omstændighed, at Chlorets Æqvivalenttal er et af de faa, som ikke er et Multiplum af Brintens. Det angives i Reglen til 35,5 Gange Brintens Tal, og gjentagne Undersøgelser synes at bekræfte dette Tals Rigtighed. Vægtfylden af Chloret og navnligt af Chlorbrinten taler derimod stærkt for Tallet 35, endskjøndt det ikke har været muligt at bringe det saa lavt; Qvotienten vilde da blive for Chlor 0,0697 og for Chlorbrint 0,06930, hvilket stemmer godt med disse Luftarters Fortættelighedsgrad. —

# Physik og Chemi.

**Meteorologiske Lysmaalinger** have en særegen Interesse paa Grund af, at den hele Planteverdens Udvikling paa det Nøieste er knyttet til Lysets Virkninger. De Stoffer, der bydes Planten som Næringsmidler, ere fortrinsviis de meget iltholdige Stoffer, Kulsyre og Vanddamp; medens de Stoffer, hvoraf Planten bestaaer, og som altsaa ere dannede af hine, ere langt mindre iltholdige. Det ligger altsaa i Sagens Natur, at der maa finde en chemisk Adskillelse Sted af de Stoffer, der tjene Planten som Næringsmidler; thi Overskudet af Ilt maa sættes i fri Tilstand. Erfaringen har viist, at dette er Tilfældet; det er ved mangfoldige Forsøg paa det tydeligste godtgjort, at der fra Plantens grønne Dele skeer en stærk Udvikling af Ilt, naar de udsættes for Lysets Indvirkning. En saadan Adskillelse af Kulsyre og Vanddamp kan imidlertid ikke skee uden ydre Indflydelse; thi disse Stoffer ere Forbrændingsproducter af Kul og Brint, der ere dannede ved disses Forening med Ilt, og Dannelsen har været ledsaget af en stærk Varmeudvikling. Skal nu atter Forbindelsen adskilles, skal Ilten deelviis skilles fra Kullet eller Brinten, da er det et Arbeide, som skal udrettes, og dertil udfordres en ydre Kraft; en saadan frembyder Lyset. Men Lyset, saaledes som det strømmer os imøde fra Solen danner ikke noget eensartet Hele, det er sammensat af Straaler, hvis Virkninger ere høist forskjellige. Erfaringen har viist, at man, idetmindste tildeels, kan opløse Lyset i dets Bestanddele ved ganske simple Midler, navnligt ved at bryde det i et Prisme. Lyset opløses da i Straaler af meget forskjellig Brydbarhed, og opfanger man Lyset, efterat det er brudt i et Prisme, paa en Skjerm, da faaer man istedetfor det enkelte ufarvede Lyspunkt et langstrakt farvet Billede, der indeholder alle Farver fra det dybeste Rødt igjennem Guult og Blaat til det dybeste Violet. At der ved denne Fremgangsmaade virkeligt er skeet en

Opløsning af Lyset, fremgaaer deraf, at en ny Brydning af de enkelte brudte Farvestraaler ikke forandrer disses Natur eller deres Brydbarhed. Foruden de synlige Straaler, der svare til de forskjellige Farver, i hvilke Lyset er bleven opløst, indeholder Sollyset endnu andre Straaler; men de kunne ikke opfattes af Øiet. Udenfor de røde, hvis Brydbarhed er den ringeste af alle Lysstraalers, kan man ved en nøiagtig Undersøgelse opdage Straaler af en endnu ringere Brydbarhed end disse, og som give sig tilkjende ved deres stærke Indvirkning paa Thermometret; dette ere altsaa usynlige Varmestraaler. Efter disse følge de forskjellige farvede Lysstraaler, røde, orange, grønne, blaae og violette, med stedse stigende Brydbarhed; det ere Straaler, hver med sin bestemt udprægede Characteer, men alle med den fælles Egenskab, at kunne opfattes af Øiet som Lys. Men ogsaa paa den anden Side af de violette Straaler findes der nogle, der ere usynlige; disse Straaler ere i høi Grad forskjellige fra de usynlige Straaler, der findes umiddelbart ved de røde; thi medens de sidste udmærke sig ved deres Indvirkning paa Thermometret og altsaa ere Varmestraaler, ere de første istand til at frembringe eiendommelige chemiske Virkninger, de danne Lysets chemiske Straaler. Det er navnligt disse sidste, der spille en saa overordenligt betydningsfuld Rolle ved Plantens Udvikling, idet de fremfor alle andre Dele af Sollyset ere istand til at fremhringe den Adskillelse, som er nødvendig, forat Planten af Kulsyre og Vanddamp kan danne sine organiske Stoffer. Under et rødt eller guult Glas kan Planten ikke udvikles; thi det forhindrer netop Gjennemgangen af disse Dele af Solstraalerne, de chemiske Straaler, hvorimod grønt og blaat Glas i langt ringere Grad svækker Lysets chemiske Virkninger.

Meteorologiske Lysmaalinger kunne have til Formaal at bestemme den hele Mængde Sollys, der i en vis Tid falder paa en given Flade; thi af denne Størrelse er Solens op-

varmende Kraft afhængig. En saadan Bestemmelse skeer da i Reglen ved at maale den Opvarmning, Sollyset frembringer, naar det falder paa en sværtet Flade; derved ville nemlig alle Straaler indsuges og Lyset blive omdannet til Varme. Men de meteorologiske Lysmaalinger kunne ogsaa gaae ud paa at bestemme Størrelsen af Sollysets chemiske Virkning, hvorved man opnaaer Værdier, som maae staae i den nøieste Forbindelse med Planteverdenens Udvikling. I dette Tilfælde maa man maale Lysets Virkning ved de chemiske Virkninger, som det er istand til at frembringe.

Bunsen og Roscoe have gjort den sidste Opgave til Gjenstand for en vidtløftig Undersøgelse. De maale Lysets chemiske Virkning ved dets Indvirkning paa Chlorsølv. Som bekjendt farves Chlorsølv, hvis oprindelige Farve er hvid, ved Lysets Indvirkning saaledes, at det antager en mørk violet Farve, hvis Styrke afhænger af Lysets Styrke og af Tiden, i hvilken det udsættes for Lyset. Aarsagen, hvorfor de nævnte Forskere have foretrukket et Papir, der er gjennemtrængt med Chlorsølv, fremfor det langt mere fiintmærkende Papir, som benyttes af Photographer, er den, at hiint lader sig fremstille af en fuldkommen eensartet Beskaffenhed, hvilket er nødvendigt for at opnaae eensartede Resultater.

Normalpapirets Fremstilling er følgende. 300 Gram reent Kogsalt opløses i 10 Litre Vand, og Opløsningen hældes i en flad Zinkkasse, der er tilstrækkeligt stor til, at man deri kan salte Papiret, hvis Størrelse er 0,3 Qvadratmeter. Man tager Papiret i to diametralt modsatte Hjørner, dypper det under Vædsken og bevæger det frem og tilbage for at fjerne alle Luftblærer. Efter 5 Minuters Forløb tages Papiret ud og hænges op i lodret Stilling til Tørring. De 10 Litre Vædske er tilstrækkelig til at salte 70 saadanne Ark, der efter Saltningen kunne opbevares i flere Maaneder uden at tabe deres Anvendelighed. Forinden Papiret bringes i Sølvopløsningen, klippes hvert Ark i fire Dele. Sølvopløsningen bestaaer af 120 Gram salpetersuurt

Sølvilte opløst i 1 Litre Vand, og Papiret holdes svømmende paa Overfladen i 2 Minuter. Sølvopløsningen er tilstrækkelig til Behandlingen af 125 Ark, hvorved den svinder ind til Halvdelen. Efter Tørring af Papiret kan det uden Skade for Modtageligheden opbevares 15—24 Timer i Mørke.

Dette Papir benyttes nu paa en meget eiendommelig Maade. Det er nemlig ikke let muligt ved Betragtningen af to Stykker præpareret Papir, der ere sværtede i Lyset, at bestemme Forholdet imellem Styrken af de frembragte Farver; derfor have Bunsen og Roscoe søgt at bestemme den Tid, som er fornøden til at frembringe den samme Grad af Sværtning. Dette opnaaes paa følgende Maade. Papiret er anbragt i en smal Aabning ($15^{mm}$ bred og $190^{mm}$ lang), der befinder sig i et horizontalt Brædt; ved et Skud kan Aabningen dækkes, saaat Lyset ikke kan indvirke paa Papiret; dette Skud, der er dannet af et Glimmerblad, er befæstet til den øverste Ende af et Pendul, der svinger om et Punkt, der omtrent ligger ligelangt fra begge Ender. Ved Pendulets Bevægelse vil Glimmerbladet skydes frem og tilbage over Papirstrimlen; da Pendulet har en forskjellig Hastighed i hvert enkelt Punkt af sin Bane, som nøie kan bestemmes af Svingningstiden og Udslagets Størrelse, ville de forskjellige Dele af Papiret blive udsatte for Lysets Paavirkning i ulige lang Tid, og man erholder derfor Papiret farvet uligestærkt, saa at Billedet danner en fuldkomment jevn Overgang fra Hvidt til Sort. Efterat Pendulet har svinget i en given Tid, tages Papiret ud, og man opsøger da det Sted paa Strimlen, hvis Farve svarer til en bestemt, engang vedtaget Normalfarve. Af Stedets Beliggenhed paa Strimlen følger den Tid, som har været anvendt til at fremkalde Sværtningen ved den under Forsøget tilstedeværende Lysintensitet.

Forsøg have nu godtgjort, at Farvens Styrke afhænger af Productet af Lysets Intensitet og Belysningens Varighed, saaat man altsaa ved at bestemme

denne kan slutte sig til hiin. Sammenligningen af den farvede Papirstrimmel med Normalfarven maa ikke skee ved Daglys, ikke engang ved Lampelys, men ved Hjælp af en stærkt lysende Natronflamme, hvis homogene Lys er uden Indvirkning paa Chlorsølvet.

Ved mange særskilte Forsøg have Forfatterne overtydet sig om, at Papirets Sværtning er uafhængig af de forskjellige atmosphæriske Forhold, saasom Varme og Fugtighedstilstand, og at ogsaa Papirets Tilberedning indenfor temmeligt vide Grændser bliver uden Indflydelse paa Resultaternes Paalidelighed. Derved har man altsaa faaet et Middel til at udfinde Størrelsen af den chemiske Virkning, som Lyset kan frembringe paa et horizontalt Fladeelement, i forskjellige Aarstider og til forskjellige Tider af Døgnet, og man forbauses ved at see den store Forskjel, som Forsøgene i denne Henseende vise. Af et Par Forsøgsrækker, som de nævnte Forskere have offentliggjort, fremgaaer, at Lysets chemiske Virkning ved Middagstid om Sommeren kan være 9—14 Gange stærkere end om Vinteren med klar Himmel, at den en Sommeraften Kl. 6 er ligesaa stor, som ved Middagstid om Vinteren, og at den paa en klar Solskinsdag om Vinteren selv ved Middagstid ikke engang er saa stærk, som paa en skyfuld Sommerdag. Tager man dernæst i Betragtning, at Solen i den varmere Aarstid dvæler meget længere paa Himlen, da vil man let indsee, hvor overordentligt stor Forskjel der maa være imellem Lysets samlede Virkninger i de forskjellige Aarstider. Fortsatte Undersøgelser i denne Retning ville vistnok vise den nøieste Sammenhæng imellem Plantens Udvikling og Belysningens Beskaffenhed og frembyde langt større Overeensstemmelser, end man har opnaaet ved at sammenstille Plantens forskjellige Udviklingsstadier med Luftens Varmeforhold. J. T.

**Vanddampenes Forhold i Atmosphæren.** Dalton har som Resultat af Forsøg opstillet en Theori for Dampe,

hvortil der ikke er føiet væsenlige Ændringer af senere Videnskabsmænd. Den kan sammenfattes i følgende tre Punkter:

1. I det lufttomme Rum vedbliver Vand at fordampe saalænge, indtil Vanddampene have opnaaet en bestemt Spænding, som er afhængig af Temperaturen.

2. I et luftfyldt Rum fordamper det samme Qvantum Vand som i det lufttomme; og nøiagtigt det samme Forhold finder Sted mellem Temperatur og Spændkraft, hvadenten Rummet indeholder Luft eller ikke.

3. Vandet fordamper hurtigt i det lufttomme Rum, men kun langsomt i det luftfyldte, naar Luften er i Hvile; og selv om Fordampningen understøttes af en temmeligt stærk Bevægelse i Luften, udfordres dog en længere Tid.

Forsøgene oplyste Intet om det gjensidige Forhold mellem Dampe og Luft, naar de ere blandede med hinanden; men Dalton supplerede den anden Sætning ved at fortolke den saaledes, at Vanddampene ikke udøvede den ringeste mechaniske Virkning paa Luften, at de enkelte Damppartikler kun trykkede paa hinanden indbyrdes, og ikke paa Luftpartiklerne. Denne Lære anvendte Meteorologerne dernæst paa Atmosphæren, i hvilken de tænkte sig en Atmosphære af Vanddampe existerende for sig, og følgende de samme Love for Trykkets Aftagen m. m. som den samlede Atmosphære. Meteorologerne tale derfor om »Damptryk« og »den tørre Lufts Tryk«, hvis Sum er Barometertrykket.

Bessel har viist[1], til hvilke Urimeligheder dette fører, og Forsøg af Strachey[2] have modbeviist Theoriens Rigtighed. Det er endvidere viist, at Steder, som laae tæt ved hinanden med samme Barometerstand havde et forskjelligt Damptryk, medens Theorien siger, at en saadan Forskjel maatte udjevne sig. Først af alle mener Lamont at have

---

[1] See dette Tidsskr. I. S. 181.

[2] Sammesteds.

godtgjort Theoriens Urigtighed, idet han i 1857 som Resultat af mangeaarige Iagttagelser har viist, at Middelbarometerhøiden var den samme ved et ringe som ved et stort Damptryk. Theorien vilde give et andet Resultat. Middeltallet af »den tørre Lufts Tryk« vil nemlig blive det samme i begge Tilfælde paa Grund af Periodens Længde; men »Damptrykket« lagt til »den tørre Lufts Tryk« skulde give hele Barometertrykket, hvilket altsaa maatte blive mindre ved et mindre »Damptryk«; men dette modbevises af Lamonts Beregninger. Antagelsen af en Dampatmosphære er altsaa urigtig. Lamont har endvidere angivet en Maade, hvorpaa Theorien kunde prøves ved et let Forsøg. Resultaterne af disse for kort Tid siden anstillede Forsøg skulle her meddeles.

Først overbeviste han sig om, hvor langsomt Vanddampene spredes i Luften fra eet Sted til et andet. Det er væsenligt Luftcirculationen, som fører Dampene med, medens deres Spændkraft kun har ringe Indflydelse i denne Henseende. Tænke vi os nu et lukket cylindrisk Rør fyldt med Luft, og vi gjennem en Aabning i Bunden, som strax efter lukkes, indføre en ringe Mængde Vand, vil dette fordampe efterhaanden og Dampene efter nogen Tids Forløb være stegne op til en vis Høide i Røret. Spørgsmaalet bliver nu, hvorledes Trykket fordeles paa Rørets indre Flade.

Hvis, som Lamont antager, Damp og Luft gjensidigt trykke paa hinanden, vil Trykket paa ethvert Punkt af Overfladen være ligt Summen af disse to Tryk. Damptrykket alene er saa stort, som om Vanddampen ligeligt var fordeelt i det hele Rum. Ifølge Daltons Theori derimod kan Dampen aldeles intet Tryk udøve mod Rørets Sider, fordi den udbreder sig i Mellemrummene mellem Luften uden at udøve nogensomhelst mechanisk Virkning paa dennes Molekuler. De ville først begynde at udøve et Tryk, naar de have naaet Laaget og altsaa hindres i at udvide sig mere.

Den ovenfor betragtede Tilstand, hvor Dampene ikke have naaet Laaget, kan kun være forbigaaende, men kan gjøres vedvarende ved at holde det nedre Rum paa en høiere, det øvre paa en lavere Varmegrad. Trykket med Laaget bestemmes først, naar begge Rum have samme lave Temperatur, derpaa efterat det nederste Rum er bleven opvarmet.

Ifølge Dalton vil da Trykket paa Laaget tiltage alene paa Grund af Luftens Udvidelse, men ifølge Lamonts Anskuelse tillige fordi der dannes ny Damp, som trykker paa Luften og Luften atter paa Laaget. Dette har Lamont nu prøvet ved Forsøg.

Med Hensyn til Indretningen af Apparatet og Forsøgenes Detail henvises til Originalafhandlingen. Her skal blot bemærkes, at Rummet aflukkedes ved en Qviksølvdraabe i et fiint Rør, hvis Forskydelse tjente til Maal for Udvidelsen og derigjennem for det forøgede Tryk. Størrelsen af dette kunde beregnes iforveien i Henhold til de to Theorier.

Af sine Forsøg slutter nu Lamont, at Daltons Anskuelse er urigtig, og at man maa antage, at Luften udøver et Tryk paa Dampene og disse igjen paa Luften. Hvad særligt Atmosphæren angaaer indsees det, at der ingen Regelmæssighed i Vanddampenes Fordeling kan finde Sted; thi Betingelserne for Dampdannelsen ere meget ulige paa forskjellige Steder, og Dampenes Udbredelse i Luften kun langsom. Ved Luftstrømningerne blandes vel tør og fugtig Luft, men ikke eensformigt, saaat der intet Afhængighedsforhold finder Sted mellem Fugtigheden paa forskjellige Steder. Særligt maa Meteorologernes Dampatmosphære opgives, og Psychrometret giver os kun Oplysning om Fugtigheden paa dette bestemte Sted og ikke Ret til deraf at slutte nogetsomhelst om Forholdet i andre Høider eller paa nærliggende Steder. (Phil. mag. XXIV. p. 350). A. T.

**Faste Legemers Vægtfylde bestemt ved Svævning.** Methoden bestaaer i at bringe Legemet til at svæve

i en Vædske. Dennes Vægtfylde, som man da maa bestemme, er da ogsaa Legemets Vægtfylde. Legemets Vægt kommer her ikke i Betragtning, uden forsaavidt som smaa Stykker paa Grund af deres forholdsviis større Overflade og deraf følgende Modstand ved deres Bevægelse i Vædsken synke og stige langsommere. Man kan benytte Stykker paa 0,1 Gram, ja ogsaa paa 0,01 Gram, uden at Resultatet bliver unøiagtigt. Dette er en stor Fordeel, fordi Feilen, der begaaes ved Veiningen paa den almindelige Maade faaer en desto større Indflydelse, jo mindre Legemets absolute Vægt er.

Legemet bringes i en vægtfyldigere Vædske, til hvilken man derpaa forsigtigt sætter saa meget af en mindre vægtfyldig, at Legemet begynder at synke langsomt; derpaa tilsættes atter noget af den første ved at røre om med et befugtet Thermometer, indtil Legemet bliver svævende i Vædsken. Temperaturen maa selvfølgeligt tages med i Betragtning. Man kan benytte Svovlsyre, Salpetersyre, Saltopløsninger som f. Ex. salpetersuurt Qviksølvtveilte, ligeledes Alkohol, Chloroform o. desl. Qviksølvopløsningen maa navnlig anbefales ved Vægtfyldebestemmelsen af Ædelstene; den maa da inddampes til en Vægtfylde 3,3 til 3,4.

Vægtfyldebestemmelsen af den benyttede Vædske udføres ved Hjælp af en titreret Pipette, som man ved Sugning fylder til et Mærke, efterat man iforveien har bestemt, hvor meget det samme Rumfang Vand ved en bestemt Temperatur veier. Pipetten sættes med sin underste Ende i et tætsluttende, forneden lukket Glasrør, med hvilken det bringes paa Vægten. Fra den erholdte Vægt trækkes Glassets, og man har da Vædskens Vægt; divideres den bekjendte Vandvægt heri, haves Vædskens Vægtfylde og altsaa ogsaa Legemets.

Schaffgotsch anfører 15 forskjellige Stoffer, hvis Vægtfylde han har bestemt saavel efter den gamle som efter denne Methode. Den største Forskjel findes ved Diamanten, nemlig $\frac{14}{1000}$; ellers er Afvigelsen kun nogle faa Eenheder i tredie

Decimal, sjældnere 7 til 8. I intet af Tilfældene veiede Legemet over 0,1 Gram, i tre Tilfælde endog 0,01 Gram. (Pogg. Ann. CXVI. p. 279). — A. T.

**Zinnober,** tilberedt paa den vaade Vei efter den nedenfor af Gautier-Bouchard angivne Fremgangsmaade skal overgaae alle Zinnobersorterne, som Forfatteren hidtil har seet, ved sin livlige røde Farve. I en Flaske eller Krukke af Stentøi paa $1\frac{1}{2}$ Litre (c. $1\frac{1}{2}$ Potter) bringes 200 Gram Svovlblomster, 100 Cubikcentimeter Svovlbrintesvovlammonium af Vægtfylde 1,034 og 1000 Gram Qviksølv. Flasken proppes til, og Proppen bindes til, forat den ikke skal drives ud ved det indvendige Tryk, som udvikler sig efterhaanden. Blandingen rystes stærkt i 7 Timer, og henstaaer derpaa i 3 til 4 Dage ved 50—60° Celsius. Da og maaskee allerede forinden har det Hele forandret sig til en tyk Masse af smuk rød Farve. Flasken afproppes da, der hældes varmt Vand i, som rystes om, den saaledes fortyndede Masse hældes ud, og Zinnoberen udvaskes derpaa med varmt Vand, til den ikke indeholder Spor af Svovlammonium. Den slemmes derpaa, de fine i Vandet opslemmede Dele lader man bundfælde sig, og Bundfaldet lader man dryppe af, hvormed Operationen er tilende. — Det er dog godt endnu at behandle Zinnoberen med Salpetersyre, fordi den da skal holde sig bedre; man maa da bagefter udvaske hvert Spor af Syren først med varmt, derpaa med koldt Vand, som man lader dryppe af. (Schweiz. polyt. Zeitschr. VII. p. 163). — A. T.

**Krystallerne i Blykamrene.** Om Sammensætningen af disse Krystaller, som under visse Omstændigheder afsætte sig i Svovlsyrefabrikerne i de Blykamre, hvori Svovlsyren dannes, have Meningerne været deelte. Nogle antoge dem for en Forbindelse af Svovlsyre med Qvælstoftveilte, Andre af Svovlsyre med Salpeterundersyre. B. Weber har nu nøie bestemt deres Indhold af Svovlsyre, Vand, Qvælstof og Ilt og derved fundet Sammensætningen $SO^3.HO + SO^3.NO^3$, altsaa

Svovlsyrehydrat med svovlsuur Salpetersyrling. Han har ogsaa fremstillet en vandfri Forbindelse $2SO^3.NO^3$. (Schweiz. polyt. Zeitschr. VII. p. 163). — A. T.

**Barium, Chrom og Mangan** og flere andre Metaller kunne let erholdes i metallisk Tilstand ved en Reduction af deres Forbindelser paa den vaade Vei ved Hjelp af Natriumamalgam og ved en derpaa følgende Destillation af det dannede Amalgam. Crookes, Vincent og Giles have anvendt denne Methode hver paa et af de nævnte Metaller; som Exempel kan tjene Bariums Fremstilling. Til en mættet vandig Opløsning af Chlorbarium sættes Natriumamalgam, og Blandingen opvarmes til henimod 90° C., hvorved Decompositionen i faa Minuter er fuldendt og Barium traadt i Natriums Sted. Luftudvikling finder saa godt som ikke Sted, men Amalgamet forandrer sit Udseende, det bliver graat og klumpet. En nøiere Undersøgelse med Loupen viser, at det bestaaer af en Mængde smaa glindsende Krystaller. For at fjerne hvert Spor af Natrium gydes Vædsken fra, og Amalgamet koges med en concentreret Opløsning af Chlorbarium, hvorved en svag Brintudvikling indtræder. Det bliver dernæst vasket med Vand og presset, for at befries fra Overskud af Qviksølv. Det danner saaledes en fuldkomment krystallinsk Masse med ringe Sammenhængskraft. For at fremstille Barium i fri Tilstand bringer man Amalgamet i en haard Glasretort, dække det med Steenolie og underkaster det en Destillation, hvorved først Steenolie og dernæst Qviksølvet overdestillerer; for at uddrive den sidste Deel af dette maa man opvarme Retorten til Rødglødhede. Barium erholdes da som en sammensintret Masse, der maa opbevares under Steenolie, da det ilter sig hurtigt i Luften. Ved at bryde Metallet istykker eller ridse det under Steenolien viser det en meget smuk hvid Metalglands. (Chem. News 1862 p. 194). — J. T.

**Brintoverilte** kan efter Dupray med Lethed fremstilles af Bariumoverilte og Vand ved Decomposition med

Kulsyre. Man leder Kulsyre i destilleret Vand og tilsætter lidt efter lidt fiintdeelt Bariumoverilte; naar der er dannet saameget kulsuur Baryt, at det standser Luftens Gjennemgang, hælder man Vædsken over i et andet Kar og decanterer Bundfaldet. I Vædsken ledes da paany Kulsyre, og nye Portioner Bariumoverilte tilsættes, indtil man faaer en passende Concentration af Vædsken, der dernæst inddampes under Klokken paa Luftpompen. Paa denne Maade erholdes let en stor Mængde Brintoverilte, fuldkomment fri for Syre. Som det bedste Reagens for Brintoverilte anføres manganoversuurt Kali; naar en ringe Mængde af dette Salts Opløsning tilsættes, udvikles strax hele Iltmængden af Brintoveriltet og af Manganoversyren saameget, at den reduceres til Mangandobbeltilte. —

**Siliciumbrint** kan efter Hoffmann fremstilles paa følgende Maade. Man blander 80 Dele smeltet Chlormagnium, 70 Dele fluskiselsuurt Kali, 40 Dele Natrium, der er skaaret i smaa Stykker, og 20 Dele af en Blanding af Chlorkalium og Chlornatrium efter lige Æqvivalenter. Blandingen opvarmes til Rødglødhede i en tør Digel. Der dannes derved Siliciummagnium, ofte i temmeligt store Stykker, hvis Sammensætning omtrent er Mg Si. Ved at decomponere den pulveriserede Masse med Saltsyre, erholder man en stærk Udvikling af selvantændelig Siliciumbrint. Lader man Luften, efterhaanden som den udvikler sig, boble gjennem varm fortyndet Saltsyre, da antænder hver Boble sig med samme Phænomener som ved Phosphorbrint. —

**Et lærerigt Forelæsningsforsøg.** Naar man i et Glasrør eller en Glasklokke, der er halvfyldt med Svovlbrint og afspærret med Qviksølv, bringer et Par Draaber Brom, da seer man pludseligt en Udskilning af Svovl, og samtidigt dermed stiger Luftens Rumfang til det Dobbelte. Dette har sin Aarsag deri, at der i eet Maal Svovlbrint findes eet Maal Brint, medens Brombrinten, som danner sig ved Decompositionen, kun inde-

holder ½ Maal Brint i hvert Maal, og selvfølgeligt maa Svovlbrinten give et dobbelt saa stort Rumfang Brombrint. —

**Qvantitativ Bestemmelse af Antimon og Tin.** Efter Tookey kunne Tin og Antimon let adskilles ved en Reduction af deres saltsure Opløsninger med metallisk Jern. Antimonet vil derved reduceres til Metal, Tinnet derimod til Tinforchlor. Det fældede metalliske Antimon udvaskes først med kold fortyndet Saltsyre for at befries for Jern, dernæst med Vand og tørres endeligt i Vandbad; det veies da som Metal. Tinnet, der som Tinforchlor er tilstede i Opløsningen, adskilles fra Jern ved Svovlbrint og bestemmes paa sædvanlig Maade. — J. T.

## Techniske Meddelelser.

**Gasflammens Lysstyrke** afhænger af forskjellige samtidigt virkende Aarsager, af hvilke man i Almindelighed kun skjænker tvende, nemlig Gasforbruget og Gassens Godhed, den fornødne Opmærksomhed, medens man næsten ganske undlader at tage Hensyn til tvende andre meget vigtige Aarsager til den høist ulige Nyttevirkning, som under forskjellige Forhold erholdes ved Anvendelsen af Gas til Belysning. Der er saaledes Ingen, som tvivler om, at jo righoldigere Gassen er paa tunge Kulbrintearter, jo tættere eller vægtfyldigere den altsaa er, under forøvrigt lige Forhold, desto stærkere lysende bliver Flammen, og de forskjellige Forsøg, der i den nyere Tid ere fremkomne til at carbonisere Gassen med Petroleum og andre flygtige Stoffer, gaae netop ud paa at forsyne den magre Steenkulgas med en større Mængde stærkt lysende Bestanddele. Der er heller Ingen, som tvivler om, at jo mere Gas en Flamme forbruger i en given Tid, desto stærkere bliver dens Lys; thi det ligger i Sagens Natur. Men ikke saa almindeligt synes den Kjendsgjerning at være trængt frem til Folks Bevidsthed, endskjøndt det er en gammel Erfaring, at Lysmængden, som en Gasflamme giver,

stiger i et stærkere Forhold end selve Gasforbruget, saaat altsaa de smaa Flammer ere de mindst fordeelagtige. En Flamme, som er indstillet til et Forbrug af 5 Cubikfod i Timen, lyser 15 Gange saa stærkt som, naar den indstilles saaledes, at den kun brænder 1 Cubikfod Gas i Timen. Nyttevirkningen ved den store Flamme er altsaa her det Tredobbelte af hvad den er ved den lille. Det følger altsaa heraf, at man skal anvende saa faa og saa store Flammer som muligt, og denne Sætning gjælder for alle Slags Brændere. Den, der belyser sit Locale med store Flammer, kan have den samme Lysmængde for en Trediedeel, af hvad den koster en Anden, der anvender smaa Brændere.

Endnu mindre er man paa det Rene med Hensyn til, hvilke Brændere man helst skal anvende, og dog er disses Form og Dimensioner af den største Vigtighed; thi af Brænderens Beskaffenhed afhænger det Tryk, med hvilket Gassen maa strømme ud, forat den nødvendige Lysstyrke kan tilveiebringes. Det er en almeengyldig Sætning, at jo mindre Trykket er, med hvilket Gassen træder ud igjennem Brænderens Aabninger, jo større er Nyttevirkningen af Gassen. Ved et uheldigt Valg af Brændere bliver Nyttevirkningen ofte kun en lille Brøkdeel, af hvad den kunde være.

Dette har nu sin Aarsag deri, at naar Gassen strømmer ud af Brænderen med et stort Tryk, bliver Gasstrømmen urolig og der blander sig endeel Luft i Flammen; men en saadan Sammenblanding er høist skadelig for Flammens Lys. Allerede en Indblanding af 6 Procent Luft i Gassen formindsker dens Lysstyrke til det Halve. Ihvorvel Luften er nødvendig til Gassens Forbrænding, maa den dog ikke blande sig i nogen kjendelig Grad med denne i Flammens Indre, men kun komme i Berøring med dens Ydersider. Flammens Lys fremkommer nemlig derved, at de tunge Kulbrintearter, der med Rette betragtes som Gassens

vigtigste Bestanddeel, adskilles ved den Varmegrad, som udvikles i Flammen, idet der udskilles Kul i meget fiintdeelt Tilstand. Dette i Flammen svævende Kul bliver glødende og dermed lysende, forinden det forbrændes i den ydre Flamme. Er derimod Gassen blandet med Luft, da vil Kulstoffet i selve Flammen finde den til Forbrænding fornødne Luft og forbrænde uden at give Lys. Gas, der indeholder 20 Procent atmosphærisk Luft, har aldeles tabt sin Lyskraft og brænder med en Flamme, der netop kan sees i Dagslyset.

Omendskjøndt Gasbelysning har været anvendt fra dette Aarhundredes Begyndelse, har man kun skjenket denne Side af Sagen en høist ringe Opmærksomhed, og først i det forløbne Aar er der fremkommet et omfattende og omhyggeligt gjennemført Arbeide over Brændernes Indflydelse paa Gassens Lysevne, en Undersøgelse, som skyldes Franskmændene Audonin og Bérard, og som er anstillet i Paris under Dumas's og Regnaults Ledelse. Idet vi henvise dem, der maatte have Lyst til at gjøre sig bekjendt med Undersøgelsens hele Detail, til selve Afhandlingen, der findes i Annales de chimie et de physique LXV p. 423, skulle vi af de mangfoldige Resultater fremstille dem, der ere af særegen Betydning for det store Antal Gasforbrugere, og paa en saadan Maade, at de ligefrem kunne anvendes i de forskjellige mødende Forhold.

Det er ovenfor anført, at Nyttevirkningen af Gassen bliver desto større, jo mindre det Tryk er, med hvilket den udstrømmer, og Forsøgene have viist, at man i Praxis naaer omtrent den største Lysstyrke, naar Trykket er 1 til 1½ Linie Vandtryk. Men jo mindre Trykket er, med hvilket Gassen udstrømmer, desto større maa selvfølgeligt de Aabninger være, igjennem hvilke Udstrømningen skal finde Sted; thi ellers opnaaes ikke den fornødne Gasudstrømning. Hovedbetingelserne for at faae fuld Nyttevirkning af den forbrugte Gasmængde ere altsaa ringe Tryk og store Brænde-

aabninger. Hos os og de fleste andre Steder ere disse Betingelser langtfra tilfredsstillede. Paa Grund af Brændernes smaa Dimensioner maa man for at faae den nødvendige Lysmængde lade Gassen udstrømme med et Tryk, der ofte er 4 til 6 Gange saa stort som det, der giver den største Nyttevirkning. Som en Følge deraf brænder Gassen uroligt, og man hører en hvislende Lyd, der er en Følge af den hurtige Udstrømning. Hvor stort et Tab i Lysstyrke man paa denne Maade lider, vil strax blive nærmere angivet.

Af alle Brændere ere de med dobbelt Lufttræk, Argandske Brændere, de fordeelagtigste; efter dem komme Snitbrænderne, der dog ved store Gasforbrug kunne give samme Nyttevirkning, som hine; dernæst Fiskehalebrænderne (Manchesterbrænderne), der have to Huller, og endeligt Lysbrænderne, der kun have et rundt Hul og give en Flamme som et Lys.

Ved den første Klasse, Argandsbrændere, ere der mange Forhold, der have Indflydelse paa Brændernes Godhed, nemlig Hullernes Størrelse, deres Antal, Maaden, paa hvilken Luften strømmer til, og Glassets Høide. Nyttevirkningen stiger med Hullernes Diameter, og den største Virkning erholdes, naar denne er 3½ til 4½ Skruppel; ligeledes stiger den med Hullernes Antal, saaat en Forøgelse fra 20 til 30 Huller giver med samme Gasforbrug 25 Procent mere Lys. Ogsaa Glassets Længde har en væsenlig Indflydelse paa Lyset, den bør være omtrent 7½ Tomme; ved en Forøgelse af Længden indtil 9½ Tomme tabes 6—7 Procent af Nyttevirkningen. Ligeledes stiger Nyttevirkningen meget betydeligt med Flammens Længde, saaat den største Virkning af den samme Mængde Gas først faaes, idet Flammen naaer Enden af Glasset; i det Tilfælde forbruges der vel omtrent 20 Procent mere Gas, end naar Flammen har en Længde af 3 Tommer; men Lysmængden stiger derved med 50 Procent, saaat man altsaa i Virkeligheden faaer 20—25 Procent større

Lysmængde af samme Gasmængde. Det stemmer fuldkomment med den almindelige Erfaring, at Nyttevirkningen stiger med Flammens Størrelse; men i Praxis er der naturligviis en vis Grændse for Flammens Høide. De gunstigste Forhold for den Argandske Brænder ere altsaa: 30 Huller af omtrent $\frac{1}{3}$ Linies Diameter, Glas af $7\frac{1}{2}$ Tommes Længde, saa store Flammer som muligt, og saa faa Brændere, som Forholdene tillade.

Snitbrænderen er vistnok den meest anvendte Brænder, navnligt til offentlig Belysning; den giver Flammen den smukkeste Form og egner sig især til større Gasforbrug. Nyttevirkningen, som erholdes af Gassen i Snitbrænderen, er i høi Grad afhængig af Snittets Størrelse og navnligt dets Brede; derimod har Snittets Længde en underordnet Indflydelse. Ved snevre Snit faaer man ofte ikkun $\frac{1}{2}$ Deel af det Lys, som Gassen kunde give under heldigere Forhold. Dette har sin Aarsag deri, at snevre Brændere kun give den til Belysningen fornødne Gasmængde, naar Gassen strømmer ud med et stort Tryk; men dette er i høi Grad skadeligt for dens Lysstyrke. For at give den største Nyttevirkning maa Snittets Brede for Brændere, der skulle forbrænde 3 Cubikfod i Timen være mindst $\frac{1}{4}$ Linie og for alle større Brændere $\frac{1}{3}$ Linie. Hos os er Snittets Brede derimod sjelden over $\frac{1}{6}$ til $\frac{1}{8}$ Linie, hvorved der foraarsages et Lystab af 40—50 Procent. Iøvrigt stiger ogsaa ved Snitbrænderen Nyttevirkningen med Gasforbruget, saaat man stadigt maa overholde den Regel, saa faa og saa store Blus som muligt, samtidigt med, at man giver Snittets Brede den nødvendige Størrelse af henholdsviis $\frac{1}{4}$ og $\frac{1}{3}$ Linie.

Fiskehalebrænderen giver en betydeligt mindre Nyttevirkning end de omtalte Brændere, navnligt naar dens to Huller ere smaa. Den meest passende Diameter for Hullerne i Brænderen med et Forbrug af omtrent $2\frac{1}{2}$—5 Cubikfod er $\frac{2}{3}$ Linie, og Nyttevirkningen er da omtrent $\frac{3}{4}$ af, hvad den

vilde være i Argandsbrænderen, medens den ved mindre Aabninger kan aftage til $\frac{1}{4}$ af denne. Ogsaa for denne Brænder ere de almindeligt valgte Dimensioner meget afvigende fra denne Normalstørrelse.

Lysbrænderen, der er den sletteste af alle Brændere, giver sjeldent mere end Halvdelen af Nyttevirkningen, som opnaaes ved Argandsbrænderen. Den meest passende Størrelse for Hullets Diameter er $\frac{8}{10}$ Linie; men denne Brænder har kun en meget indskrænket Anvendelse, og vi skulle derfor ikke opholde os ved den.

De anførte Talstørrelser ere vel alle Resultater af Forsøg med Gas fra Paris's Gasværker, og de kunne saaledes vel lide en ringe, men dog ingen væsenlig Modification[1]. Der er saaledes Grund til at antage, at en Forandring af de nu brugelige Brændere vil bringe Gasforbrugerne en betydelig Fordeel. Maaden, paa hvilken man opnaaer det ringe Tryk af 1 til $1\frac{1}{2}$ Linie, der er en nødvendig Betingelse for at erholde en stor Nyttevirkning, er simpelthen den, at man ikke aabner Hanen saa meget som nu er nødvendigt, for igjennem Brænderens snevre Aabninger ved det store Tryk, som Gassen har i Ledningen at tvinge den nødvendige Gasmængde ud, men at man søger at holde den saa stærkt lukket, at man netop faaer den Lysmængde, der tilsigtes. Foruden den umiddelbare Fordeel, som de omtalte Brændere yde ved den forøgede Lysstyrke, kommer endvidere den, at de langt lettere kunne holdes rene, da Aabningerne ere større.

Man har i den seneste Tid forsøgt at opnaae en større Lysstyrke ved at anbringe forskjellige Gjenstande i Flammen eller ved at dække Brænderen med et Net, igjennem hvilket da Gassen maa strømme, forinden den brænder. Naar der ved saadanne Midler opnaaes en større Lysstyrke, da er det fordi

[1]) En Række Undersøgelser, som jeg har anstillet over Nyttevirkningen af Kjøbenhavns Gas ved Anvendelse af de hos os hyppigst forekommende Brændere, skal blive meddeelt i det næste Hefte. J. T.

disse Gjenstande bøde paa den Feil, som er Følgen af det stærke Tryk, med hvilket Gassen udstrømmer. Anbringes nemlig et eller flere Net over Brænderen, da standses Gasstrømmens hurtige Gang af Nettet; Gassen udbreder sig imellem Nettets Masker og stiger da roligt tilveirs, rigtignok ofte som en meget vanskabt Flamme. Men denne Flamme kan i gunstige Tilfælde, alt efter Nettets Beskaffenhed, give en større Lysstyrke end den directe brændende Flamme, der dannet under ugunstige Forhold taber Halvdelen eller Trediedelen af sin Lysstyrke. Men disse Redskaber ere kun et raat og utilstrækkeligt Surrogat for, hvad der er det Væsenlige, nemlig en god Brænder, og at ombytte denne mod en anden med saa store Dimensioner, at den kan give den fornødne Gasmængde ved et Tryk af 1 til 1½ Linie, det er det rette Middel til at forøge Lysstyrken uden stigende Gasforbrug. — J. T.

**Viinaand af Steenkul.** Et Project, der i det forløbne Aar har vakt endeel Opsigt og kostet lettroende Kapitalister en ikke ringe Sum Penge uden at føre til noget praktisk Resultat, er Fremstillingen af reen og billig Viinaand af Steenkulsgas. Allerede i Aaret 1855, den 15de Januar, meddeelte Berthelot i Académie des sciences i Paris, at det var lykkedes ham at fremstille Viinaand af tung Kulbrinte, saavel af den, der kan fremstilles i reen Tilstand ved en passende Ophedning af Viinaand og Svovlsyre, som af den, der indeholdes i Steenkulsgassen. Fremgangsmaaden var den, at Kulbrinten blev bragt sammen med concentreret Svovlsyre i store Glas og ved Rystning blev den gjensidige Virkning fremskyndet. Svovlsyren indsuger Kulbrinten meget langsomt, og Berthelot behøvede omtrent 53000 Rystninger af Glasset, forinden Kulbrinten var fuldstændigt indsuget. Der danner sig ved denne Indvirkning en eiendommelig Forbindelse (Æthersvovlsyre), som ogsaa kan fremstilles ved Sammenrystning af Svovlsyre og Viinaand, og som kan tænkes opstaaet derved,

at endeel af Svovlsyrens Vand optages af Kulbrinten, hvorved der dannes Æther, som da i Forbindelse med den afvandede Svovlsyre og med Svovlsyrehydrat danner Æthersvovlsyre ($C^4H^5O, SO^3 + HO, SO^3$). Ved at blande dette Stof, som altsaa vindes ved directe Indvirkning af Kulbrint paa concentreret Svovlsyre, med 5 til 6 Gange saa stort et Maal Vand og underkaste Blandingen en Destillation, vinder man Viinaand. Det synes ikke at have været Berthelots Hensigt at anvende den af ham opdagede Methode i nogen praktisk Retning; han havde rimeligviis indseet de betydelige Vanskeligheder, som vare forbundne dermed, og som vilde bevirke, at Productets Priis vilde falde langt over dets Værdi som Handelsvare. Imidlertid havde han dog paa Udstillingen i London i forrige Aar ladet udstille en Flaske med Viinaand, som var fremstillet paa denne Maade, den første Viinaand, som er vundet uden Anvendelse af Gjæring.

Allerede en Maaned før Berthelot meddeelte sine Resultater angaaende Dannelsen af Viinaand af Kulbrinte, havde Castex taget et Patent, der gik ud paa en Fremstilling af Viinaand paa den af Berthelot beskrevne Maade, saaledes at det synes, at dennes Resultater paa en eller anden Maade vare komne ham til Kundskab. Castex's Patent døde imidlertid snart hen uden at drage Følger efter sig. Men i Aaret 1862 har han faaet en værdig Eftermand i Cotelle, der tilbød sig at fremstille Viinaand af god Smag, fri for alle svedne Olier, for omtrent en Trediedeel af den almindelige Salgspriis (i Frankrig). Et saadant Tilbud, der ovenikjøbet støttede sig i sine Grundprinciper til den berømte franske Chemikers Resultater, var ret skikket til at lokke sangvinske Kapitalister i Fælden, og Resultatet blev, at han, efter hvad der fortælles, solgte sit Patent for Frankrig til en Priis af 7000 Rd. og det for England for 168000 Rd. Et Actieselskab dannede sig i St. Quentin, den fornødne ringe Kapital blev selvfølgeligt strax tegnet, og derpaa begyndte — Discus-

sionen. En Maaned efter var Svindlen forbi; en rolig Beregning havde godtgjort de overordentligt betydelige Udgifter ved den eventuelle Fabrikation i Forhold til Productionens Omfang.

De Vanskeligheder, der stille sig i Veien for en fabrikmæssig Fremstilling af Viinaand paa den anførte Maade, ere følgende. Den concentrerede Svovlsyre (66° B.) indsuger Kulbrinten kun langsomt og desto langsommere, jo mere den tunge Kulbrint er opspædt med andre Luftarter. Man savner en Methode til at fremstille tung Kulbrinte til billig Priis; thi Belysningsgassen indeholder i Reglen kun et Par Procent tung Kulbrint, og vilde man berøve Gassen denne Bestanddeel, vilde den derved tabe særdeles i Priis. Man vilde altsaa være henviist til Benyttelse af Gassen fra Cokesovnene, der imidlertid er meget fattig paa tung Kulbrint. Men lad os endog antage, at disse Vanskeligheder ere overvundne, at man har billig tung Kulbrint, og at man paa en sindrig Maade har fremmet Kulbrintens Indsugning af concentreret Svovlsyre, saa bliver der endnu en betydelig Hindring at overvinde. Efterat Indsugningen er foregaaet, skal den concentrerede Svovlsyre (66° B.) fortyndes med Vand, indtil dens Styrke bliver 22° B., hvorved Viinaanden dannes. Efter Fradestillation af denne har man altsaa en stor Mængde fortyndet Svovlsyre, som ikke atter kan anvendes, forinden den er concentreret ved Inddampning. Man kan regne, at der behøves 30 Pund concentreret Svovlsyre til Fremstilling af 1 Pot Viinaand. Det fremgaaer saaledes, at omendskjøndt den synthetiske Fremstilling af Viinaand er mulig, maa der dog indtræde meget væsenlige Modificationer i Methoden, forinden denne Fremstillingsmaade kan tænkes gjennemført i det Store. J. T.

**Fremstilling af Ammoniak af Urin og Gasvand**[1]. Den Fremgangsmaade ved Indvindingen af Ammoniak af Urin,

---

[1] Barreswil et Girard: Dictionaire de chimie industrielle. Wagner: Jahresbericht der chemischen Technologie 1861. Polyt. Centralblatt 1862 (p. 1221).

som nedenfor beskrives, er bragt i Udførelse af Figuera i en ham tilhørende Fabrik i Bondy i Nærheden af Paris. Indholdet af Paris's Latriner og Cloaker samles i La Vilette og drives derfra ved colossale Pomper i et Ledningsrør, som langs med Ourqcanalen fører det i en Længde af nogle Kilometer til nogle store Reservoirs, som ligge midt i en stor Skov i Nærheden af Bondy. I disse Beholdere samler sig efter nogen Tids Forløb et Bundfald, som, gjæret og tørret, bringes i Handelen under Navn af Poudrette. Den ovenstaaende Vædske tappes af i andre Beholdere, hvor Gjæringen indtræder og udvikler store Mængder kulsuur Ammoniak. Efter en Maanedstid kan Vædsken tages under Behandling.

Ammoniaken vindes ved en Destillation af Vædsken, idet Dampene fortættes i et spiralformigt Svalerør, for senere at mættes med Svovlsyre og saaledes forvandles til svovlsuur Ammoniak. Ved Dampene fra en Dampkjedel af 150 Hectolitres Indhold opvarmes Ammoniakvædsken i to store Blikkar paa 100 Hectol.[1], idet de gjennemstrømme dem efter hinanden og derved fortættes. De ved Varmen udviklede Dampe af kulsuur Ammoniak ledes ind i et spiralformigt Svalerør i et stort Trækar (250 Hectoliter) for at fortættes. Den fortættede Vædske løber endeligt ned i et med Bly udforet Kar, som indeholder Svovlsyre. Her dannes altsaa svovlsuur Ammoniak.

Ammoniakvædsken, som skal destilleres, gaaer den modsatte Vei af Dampene. Først forvarmes den, idet den bruges som Svalevædske omkring Spiralrøret; er dette skeet, ledes den ned i de to store Blikkar, som staae i Forbindelse med hinanden ved et Rør i Bunden. Efter her næsten at være bleven befriet for Ammoniaksalt, tappes den ud i Dampkjedlen, hvor de sidste Spor udvikles over aaben Ild. Kjedlen tømmes, naar der skal gjøres Plads for den næste Fyldning.

---

[1] 100 Hectol. = 76,1 Tønde à 136 Potter.

For at controllere den stærke Skumdannelse i Blikkarrene har man mellem disse saavelsom mellem det sidste og Svaleapparatet i en større Høide anbragt en lille Beholder, som Dampene maa passere. Ved tre løst siddende Propper kunne Arbeiderne undersøge Høiden af Skummet, idet dette ikke maa stige over mellem Karrene eller over i Svaleapparatet.

Destillationen varer i 12 Timer. Er den fuldendt, tømmes Dampkjedlen og fyldes atter med Vædske fra de to Blikkar, og disse to Kar atter fra Svaleapparatet. I dette hældes dernæst den nye Portion Ammoniakvædske, og saaledes virker da Apparatet uafbrudt.

Ammoniakmængden vexler med Aarstiden og Vædskens Alder. I Gjennemsnit regnes, at 1 cub^m (c. 32 cub.') giver 9 til 12 Kilogr. (18 til 24 Pund) svovlsuur Ammoniak. Hver Destillation leverer omtrent 200 Kil., og da der er 12 Apparater, er den daglige Production c. 2500 Kil. svovlsuur Ammoniak, svarende til et Qvantum af 2500 til 3000 Hectoliter Ammoniakvædske. Prisen for Ammoniaksaltet er omtrent 40 fr. for 100 Kil., men vilde være høiere, naar det blev mere efterspurgt af Landmændene, der benytte det som Gjødning. En stor Mængde af dette værdifulde Salt gaaer tabt i Paris ligesom andetsteds.

Gasværkerne i Paris og andre Steder benytte til Indvinding af Ammoniaksalt af Gasvandet et Apparat af Mallet, som har viist sig meget hensigtsmæssigt. Det ligner Figueras, er blot meget mindre, fordi Gasvandet er langt rigere paa Ammoniak, idet der til Fremstilling af 100 Kil. Ammoniaksalt kun udfordres 20 Hectoliter Gasvand, men derimod 100 Hectoliter Latrinvædske. Apparatet bestaaer af tre Støbejernskjedler, opstillede trappeformigt. Den nederste opvarmes over aaben Ild, den paafølgende deels ved Spildevarmen, deels ved Dampene, som fra den første ledes ned til Bunden, den tredie paa samme Maade ved Dampene fra den anden. Fra den øverste gaaer Dampen ind i et spiral-

formigt Svaleapparat, hvor de deelviis fortættes. Dampe og fortættet Vædske ledes herfra i et laverestaaende, mindre Svaleapparat, og atter herfra ind i et Blykar, som er forsynet med et Sikkerhedsrør. Herfra kommer Vædsken i flade Blykar, som indeholde Svovlsyre.

Ligesom ved Figueras Apparat kommer Gasvandet først i Svaleapparaterne, derfra i det øverste, mellemste og laveste Støbejernskar. I det øverste Kar tilsættes noget Kalk, hvorved Decompositionen af Ammoniakforbindelserne lettes. Derfor maae alle tre Kar have Røreapparater for at forhindre, at der afsætter sig en fast Skorpe. Vædskens Bevægelse er altsaa ogsaa ved dette Apparat den modsatte af Dampenes. Jo mindre Ammoniak den har beholdt tilbage, desto stærkere opvarmes den. A. T.

**Gassens Rensning for Svovlkulstof.** I Belysningsgassen virke navnligt Svovlbrinten og Svovlkulstoffet skadeligt, idet de foruden at formindske dens Lysstyrke tillige ved Forbrændingen udvikle Svovlsyrling, som ikke blot er skadelig for Sundheden, men ogsaa affarver Stoffer og angriber Metallerne stærkt. For Svovlbrinten renses Gassen hos os med Lethed ved Hjælp af Myremalm, med hvis Jern Svovlet træder i Forbindelse. For nu ogsaa at bortskaffe Svovlkulstoffet, som hidtil har havt ulige større Vanskeligheder, foreslaaer R. A. Smith at lede Gassen, efterat den iforveien paa sædvanlig Maade er renset for Svovlbrinte og Kulsyre, gjennem Saugspaaner, som ere befugtede med en Opløsning af Sølverglød (Blyilte) i kaustisk Natron og udbredte lagviis i Renseapparaterne paa samme Maade som Myremalmen. I Almindelighed er det tilstrækkeligt at opløse 4 Pund Sølverglød i een Gallon (c. $4\frac{7}{10}$ Potter) Natronlud, hvis Vægtfylde er 1,250. Man benytter bedst afvexlende to Rensere af sædvanlig Høide og saa vide, at der ikke strømmer mere end 1 Cubikfod Gas i Timen gjennem hver Qvadrattomme af det vandrette Gjennemsnit. Svovlet gaaer ved denne Proces i Forbindelse med Bly til

Svovlbly. Er Massen bleven uvirksom paa denne Maade, udsættes den enten i selve Renseren eller udenfor samme for en Luftstrøm, hvorved Svovlblyet ilter sig til svovlsuurt Blyilte, der atter bringes i Opløsning med Natronlud, hvorved der tillige dannes svovlsuurt Natron. Er Processen gjentagen flere Gange, maa man udvaske det dannede Glaubersalt, uden at Blyforbindelsen rives med. — Det er dog altid et Spørgsmaal, om Svovlkulstoffet paa denne Maade kan bortskaffes; i ethvert Tilfælde kan Methoden næppe anvendes, hvor man ikke tillige bortskaffer Kulsyren af Gassen. (Polyt. Centralbl. 1862 p. 1025). — A. T.

**Kamptulikon** er Navnet paa et Stof, som er kommet meget i Brug i den senere Tid. Det fremstilles af Guttapercha, Kautschuk og Kork, som fiintmalede blandes omhyggeligt med hverandre og derpaa underkastes et stærkt Tryk. De første Fabrikanter i denne Retning ere Taylor, Harry & Co. 19 Gutter Lane, Cheapside, London. Korkaffald, som tidligere bortkastedes som ubrugbart, faaer paa denne Maade en bestandigt stigende Værdi og betales nu med 20 Mk. Centneret. Fabrikken behøver aarligt 6000 Centner, som endnu ikke dækkes ved Affald. Den hele Fabrikation fra Behandlingen af Raastofferne til de færdige Gjenstandes Overstrygning med Oliefarve medtager 10 Timer. Den paafølgende Tørring lægger derimod Beslag paa en lang Tid.

Kamptulikon bruges istedetfor Gulvtæpper, hvortil det navnligt egner sig, fordi Fodtrin ikke høres derpaa, og fordi det er en slet Varmeleder; Fugtighed skader det ikke. Det bruges paa denne Maade i Parlamentshusene og mange andre offentlige Bygninger, i Kirker, Hoteller og Klublocaler. I Sindssygeanstalter har man bedækket Vægge og Gulv dermed i ½ til 1 Tommes Tykkelse for at beskytte de Sindssyge mod Selvbeskadigelsen. Tillige holder det en jevn Temperatur, da det er en slet Varmeleder. I de kongelige Stalde beklædes Skillerummene i Baasene for de ustyrlige Heste dermed,

ligesom ogsaa Ridebanerne belægges dermed. En meget udstrakt Anvendelse har det faaet til Slibebrædter, istedetfor Læder, som er 4 Gange saa dyrt; af disse forfærdiges og kjøbes aarligt 40 til 50000 Stykker. (Polyt. Centralbl. 1862 p. 1055). — A. T.

**Arsenikfrie grønne Farver.** Til Fremstillingen af saakaldet »grønt Zinnober«, der skulde erstatte Arsenikfarven, har Elsner angivet Blandingen af Opløsningerne af Ferrocyankalium og chromsuurt Kali paa den ene Side med Blysukker og eddikesuurt Jernilte paa den anden Side. Der vil da dannes Berlinerblaat (Ferrocyanjern) og Chromguult (chromsuurt Blyilte), der sammenblandede give en grøn Farve. I Opløsningen bliver eddikesuurt Kali.

Da det eddikesure Jernilte, som udkræves hertil, ikke er nogen Handelsartikel, har Vogel søgt at erstatte det med et andet Stof. Berlinerblaat kan nemlig opløses i Oxalsyre, hvorved man faaer blaat Blæk, som er en billig Artikel. Blandes denne Opløsning med chromsuurt Kali, bliver Opløsningen dyb mørkegrøn, og ved da at tilsætte en Blysukkeropløsning opstaaer et grønt Bundfald, som sætter sig hurtigt tilbunds. Efter at være udvasket og tørret paa Filtret, bliver det pulveriseret og antager da en livlig grøn Farve. Ved at forandre Mængdeforholdet af de tre Opløsninger af Berlinerblaat, chromsuurt Kali og Blysukker, kan man fremstille de forskjelligste Afskygninger fra det dybeste Blaagrønne til det lyseste Saftgrønt. Vil man ogsaa gjøre Farven blyfri, kan man tilsætte Chlorbarium istedetfor Blysukker.

Ved at benytte salpetersuurt Vismuthilte istedetfor Chlorbarium eller Blysukker, faaer man en overordentligt straalende Farve, som dog er for dyr til at faae almindelig Anvendelse. (Polyt. Centralblatt 1862 p. 1532). — A. T.

**Bestemmelsen af Viinaandmængden i sukkerholdige Vædsker ved Titrering** kan efter Guensberg skee paa en simpel Maade, der grunder sig paa,

at Gummi, der er opløselig saavel i Vand som i svag Viinaand, mister sin Opløselighed, saasnart Vædsken indeholder en bestemt Mængde Viinaand. Naar man altsaa til en vandig Opløsning af Gummi sætter Viinaand i smaa Portioner og hver Gang ryster Vædsken, da bliver denne, der ved Tilsætning af Viinaand udskiller lidt Gummi, ved Rystning atter klar, indtil Vædsken indeholder en bestemt Viinaandmængde; thi da klarer den sig ikke meer. Tilstedeværelsen af Sukker udøver ingen Indflydelse paa dette Forhold; Vædskens Viinaandmængde maa stedse være den samme, forat Fældningen kan indtræde. Fremgangsmaaden bliver derved følgende. Man blander Vædsken, hvis Viinaandmængde skal prøves, med et lige Rumfang af en vandig Gummiopløsning; dernæst tilsætter man med Buretten draabeviis saameget Viinaand af en vis Normalstyrke, indtil der fremtræder et varigt Bundfald. Af den tilsatte Mængde Viinaand og af den Mængde, som vilde udfordres til at fælde Gummi af et lignende Rumfang Vædske som det anvendte, lader sig nu let den tilstedeværende Viinaandmængde bestemme. (Sitzungsbericht der K. Acad. der Wissensch. in Wien XLIII. p. 567). — J. T.

**Over den meest passende Varmegrad for Smørrets Udskillelse af Mælken** har Barral anstillet Undersøgelser, som ere godkjendte af Boussingault. Ved 9½° R. bruger man til fuldkommen Udskillelse dobbelt saa megen Tid som ved 16°. Er Varmegraden for høi, vinder man mindre Smør. Forarbeides Melk til Smør er 14 til 16° meest passende, for Fløde derimod 10 til 12½. Barral har construeret et Apparat, hvorved man kan sikkre sig den passende Varmegrad. — A. T.

## Photographi.

**Belysning af Photographernes mørke Værelse.** Som oftest antager man det nødvendigt at udelukke Lyset fra det Værelse, i hvilket Photographen præparerer sine Plader og

udvikler sine Billeder. Det er imidlertid ingenlunde nødvendigt; disse Arbeider kunne godt foretages i et af Solen fuldt belyst Værelse, naar man kun sørger for, at den Deel af Sollyset, som frembringer de chemiske Virkninger paa Pladen, er udelukket. Dette opnaaes nu meget let, naar Vinduerne, igjennem hvilke Dagslyset falder ind, ikke dannes af ufarvet Glas, men af Glas, der er guult med et svagt Strøg i det Orange. Et saadant Glas tilsteder ingen Gjennemgang for de chemiske Straaler, de violette og de blaae; det Lys, som altsaa trænger ind i Værelset, er rødt, orange, guult med et yderst svagt Spor af Grønt, og udøver ingen chemisk Virkning paa Præparater og Billeder. Man opnaaer derved den overordenligt, store Fordeel at have sit Arbeidsværelse saa stærkt belyst, at man kan følge Processen i sine fineste Detailer, uden at denne i ringeste Maade paavirkes af det stærke Lys, selv naar Solen skinner lige paa Vinduerne og det directe Sollys falder paa Pladen. Angaaende Godheden af de Glas, som man har til sin Raadighed kan man let overtyde sig ved at undersøge dem ved Hjelp af Spectroskopet. (Photographical News). — J. T.

**Øieblikkelig Dannelse af det photographiske Billede.** Allerede i Aaret 1861 lykkedes det Ferrier i Paris at fremstille Photographier i en saa kort Tid, omtrent $\frac{1}{15}$ Secund, at det blev muligt at optage Billeder af bevægede Gjenstande. Denne Kunst er i det forløbne Aar bleven stærkt udviklet, og man sælger i Paris en stor Mængde stereoskopiske Billeder af Gader og Pladser, der er en nøiagtig Gjengivelse af det hele Liv, som findes der; man gjenfinder saaledes Boulevarderne med deres Vrimmel af Omnibusser, Luxus- og Arbeidsvogne, gaaende og staaende Personer, alle gjengivne med en Nøiagtighed, der viser, hvor yderst ringe en Tidsdeel der kan være anvendt til Fremstilling af disse Billeder. Fremgangsmaaden er i det Væsenlige kun forskjellig fra de ældre Methoder deri, at man tilsætter Myre-

syre til det Sølvbad, i hvilket Billedet fremkaldes. Det vilde være ønskeligt om denne Fremgangsmaade lod sig anvende ved Fremstilling af Portraiter, da derved Tiden vilde blive betydeligt formindsket og Billedets Udtryk mere naturligt. — J. T.

**En Rensning af Sølvbadet** saavel for positive som negative Billeder, naar det ikke længere giver gode Resultater, kan med Lethed udføres paa følgende Maade. Man fælder i et stort Glas alt Sølvet af Opløsningen ved Tilsætning af en Opløsning af reent kulsuurt Natron, Bundfaldet vadskes gjentagne Gange, tilsidst med destilleret Vand, indtil Vandet ikke mere opløser Noget. Man skiller dernæst Vandet ved Decantation saa godt som muligt og tilføier draabeviis reen Salpetersyre. Der maa stadigt røres i Glasset med en Glasstang; man tilsætter saalænge Salpetersyre, indtil der kun er ringe Deel af Bundfaldet tilbage, men ikke saa meget, at det hele Bundfald opløses. Dernæst filtrerer man to Gange gjennem en Tragt med en Tot Bomuld, titreres derpaa Vædsken og bringer den ved Tilsætning af Vand til den fornødne Styrke. For positive Billeder maa dernæst tilføies endnu 40 Draaber reen Salpetersyre for hver Pot Vædske. (Répertoire de chimie appl. IV. p. 483). J. T.

## Blandinger.

**Den engelske Sodafabrikations Statistik.** Hvilket overordenligt Omfang Sodafabrikationen har i England, fremgaaer af følgende Uddrag af Statistiken for 1862. Værdien af de aarligt fremstillede færdige Producter, hvis Vægt er 280000 Tons, udgjør 2 500 000 Pund Sterling. Af Raamateriale anvendes

| | | |
|---|---|---|
| Salt . . . . . . . . . . . . | 254000 | Tons |
| Kul . . . . . . . . . . . . . | 961000 | - |
| Kalksteen . . . . . . . . . | 280000 | - |
| Svovlkiis . . . . . . . . . . | 264000 | - |
| Chilisalpeter . . . . . . . | 8300 | - |

| | |
|---|---|
| Bruunsteen . . . . . . . . . | 33000 Tons |
| Træ til Foustager . . . . | 33000 - |

eller i Alt 1 834 000 Tons. Den Kapital, som staaer i de forskjellige Fabriker, udgjør inclusive Driftskapitalen, der udgjør 825000 Pund Sterling, 2 010 000 Pund Sterling. Udgifterne til Materiale til de aarlige Reparationer, saasom almindelige og ildfaste Steen, Jern, Bly, Tømmer o. s. v., udgjøre 135500 Pund Sterling. Den aarlige Arbeidskraft koster

| | |
|---|---|
| i selve Fabrikerne . . | 549500 Pund Sterl. |
| for Kul . . . . . . . | 112840 — |
| - Salt . . . . . . . | 16380 — |
| - Kalksteen . . . . | 25740 — |
| - Svovlkiis . . . . . | 157150 — |
| - Bødkerarbeide . . | 10140 — |

eller i Alt 871750 Pund Sterling, hvortil endnu kommer Arbeidet ved Udførslen. Af Raaproducterne, hvis samlede Vægt udgjør 3 873 000 Tons, bliver endeel ikke anvendt i selve Fabrikerne, nemlig 2 600 000 Tons Saltsyre og Chlormangan og omtrent 450000 Tons raa Soda, som udføres til nærliggende Fabrikker. Resten bliver oparbeidet, og giver da aarligt

| | |
|---|---|
| calcineret Soda . . . . . . | 150000 Tons |
| krystalliseret Soda . . . . | 100000 - |
| tvekulsuurt Natron . . . . | 12000 - |
| Chlorkalk . . . . . . . . . | 18000 - |

eller som ovenfor anført ialt 280000 Tons færdige Producter. —

J. T.

**Kulsyre, anvendt som bedøvende Middel** istedetfor Chloroform, anbefales stærkt af Dr. Ozanam i Paris. Efter talrige Indaandingsforsøg med de meest følsomme Dyr, ved hvilke Søvnen ofte blev forlænget til 1 à 2 Timer, prøvedes den endeligt paa et Menneske, som skulde opereres for en Byld paa Laaret. I en Kautschukpose af 1 Cubikfods Rumfang fyldtes en Blanding af 3 Dele Kulsyre og 1 Deel Luft; til Posen var der befæstet en med Hane forsynet Kautschukslange,

som endte med en tragtformig Deel, der sluttede om Næse og Mund, dog ikke tættere, end at den Syge ogsaa kunde indaande nogen Luft. Inden to Minuters Forløb indtraadte Bevidstløshed; Aandedrættet blev hurtigere og en stærk Sved brød frem i Ansigtet. Patienten følte ikke Spor af Smerte; kun det sidste Snit, ved hvilket man lod Indaandingen ophøre, kunde føles, omend ubetydeligt. At Bevidstheden strax vender tilbage, er et stort Fortrin, som Kulsyren har fremfor Chloroformet. — Flourens, som først har anbefalet Chloroform til Bedøvelse, har erklæret i det franske Academi, at Kulsyre var langt at foretrække. (Polyt. Centralbl. 1862 p. 1600). — A. T.

**Salpeterfabrikation.** Der fabrikeres aarligt i Tydskland en stor Mængde Kalisalpeter af Chilisalpeter og Potaske, som vindes ved Runkelroefabrikationen. De Fabriker, som fabrikere Brændeviin af Runkelroer vinde nemlig som Biproduct en stor Mængde Kalisalte, som indeholdes i disse, og som erholdes ved at inddampe og gløde Remanensen fra Destillationen. Den saaledes vundne Potaske indeholder 30 Procent kulsuurt Kali, 20 Procent kulsuurt Natron og 28 Procent andre Kalisalte. Ved Decomposition af denne Masse med Chilisalpeter vindes da Kalisalpeter og Soda. Paa denne Maade skulle Tydsklands 8 Salpeterfabriker aarligt fabrikere 7½ Millioner Pund Salpeter. Denne nye Industri, som er opstaaet og opblomstret under Krimkrigen, synes imidlertid nu snart at have udspilt sin Rolle; thi Runkelroemarkerne ville ikke mere give rigeligt Afgrøde, efterdi man berøver dem den store Mængde Kalisalte, som de tidligere erholdt tilbage som Gjødning. Mange Grundeiere forpligte Runkelroebrænderierne derfor nu til at bringe hele Resten fra Destillationen ud paa Markerne. — J. T.

**Steenkulsgassens Antændelsestemperatur** har Frankland gjort til Gjenstand for en Undersøgelse i Anledning af en Explosion, som fandt Sted i London og som kostede tvende Mennesker Livet; Antændelsen skete ved Be-

nyttelsen af en Loddebolt. Af Franklands Undersøgelser fremgaaer nu, at de forskjellige Dele af Gassen, tung Kulbrint, let Kulbrint, Brint, Kulilte og Svovlkulstof, ville vise en ulige høi Antændelsestemperatur, men at denne for dem alle med Undtagelse af Svovlkulstof ligger saa høit, at de ikke kunne antændes af en glødende Jernstang, hvis Varme er saa høi, at den lyser i et svagt oplyst Rum. Derimod viste Svovlkulstof en Antændelsestemperatur af 150° C. Der kunde saaledes være Grund til at antage, at denne Bestanddeel kunde bidrage til at give Gassen en lavere Antændelsestemperatur, saameget mere, som Gassen ved Udstrømningsaabninger stedse maa blive righoldigere paa Svovlkulstof som en Følge af, at denne diffunderer langsommere end de øvrige Bestanddele af Gassen. I Virkeligheden viste ogsaa Forsøg, at Kulilte, der var blandet med 3 Procent Svovlkulstof, antændtes ved 177°, medens Kulilte først antændtes ved Hvidglødhede, og ligeledes lod Brint, som var blandet med samme Mængde Svovlkulstof, sig antænde af et Glasrør, der indeholdt Olie, opvarmet til 216°. Men paa den anden Side viste ogsaa Forsøgene, at saasnart der kun er en ringe Mængde tung Kulbrint tilstede, hvilket altid er Tilfældet i Kulgassen, ophæves fuldstændigt Svovlkulstoffets Virkning, og Gassen antændes først ved stærk Glødhede. Antændelsen af Gassen i det foreliggende Tilfælde kunde altsaa næppe tilskrives Loddeboltens directe Virkning paa Gassen.

Frankland undersøgte samtidigt, om Gnister kunde antænde Gas og fandt dette bekræftet; thi Gnister af Staal og Steen antænde med Lethed disse Luftarter. Han gjør endvidere opmærksom paa, at let antændelige Stoffer, som Svovl, Bomuld, Pakgarn, ere langt farligere end Gassen, da de ved deres Antændelse forplante Forbrændingen til denne, der ikke directe kan antændes ved den stedfindende Varmegrad. (Ann. der Chemie und Pharm. CXXIV. p. 101).

J. T.

## Om Gasbelysningsapparaternes Tilstand i Kjøbenhavn, af Julius Thomsen.

Det er en Sag af stor Vigtighed saavel for Communerne som for de private Gasforbrugere, at den Gas, der anvendes til Belysning, bliver forbrændt paa en saadan Maade, at den giver den størst mulige Lysstyrke. De Tab, som lides ved en uhensigtsmæssig Benyttelse, ere saa store og saa iøinefaldende, at det bliver vanskeligt at forklare sig, at Spørgsmaalet, uagtet Gasbelysning i næsten et halvt Aarhundrede har været anvendt, først nu er blevet nærmere undersøgt og har fundet en idetmindste nogenlunde fuldstændig Løsning. Tildeels kan det vel have sin Aarsag i, at Undersøgelser i denne Retning ikke ere i Gasværkernes og navnligt ikke i de private Gasværkers Interesse, efterdi Forbruget af Gas ved en uhensigtsmæssig Benyttelse maa blive langt større, naar det gjælder Tilveiebringelsen af en bestemt Lysmængde; men paa den anden Side er det klart, at jo mere Lys, der kan vindes af samme Gasmængde, desto billigere bliver Gaslyset, og desto mere vil Benyttelsen tiltage. Den, der faaer fuld Nyttevirkning af den Gasmængde, som forbrændes, har sin Gas for den halve Priis, af hvad den koster en Anden, der kun faaer 50 Procent af Nyttevirkningen, et Forhold, der kun altfor meget nærmer sig til Virkeligheden i mangfoldige Tilfælde. De Tab, som lides, have en dobbelt Aarsag; deels hidrøre de fra slette Brændere eller en urigtig Benyttelse af disse, deels fra en altfor stor Tillempning af Gasbelysningen efter de tidligere stedfindende Forhold. Den Gasmængde, hvis Lys paa denne Maade tabes, kan sikkert ikke anslaaes til ringere end 30 Proc. af det hele Gasforbrug, saaat det alene for en By, som Kjøbenhavn, hvis Gasforbrug beløber sig til henimod 400000 Rigsdaler, udgjør den betydelige Sum af idetmindste 100000 Rigsdaler aarligt. Ved den rette Benyttelse af de Resultater, som jeg nedenfor skal meddele, vil vistnok enhver Gasfor-

bruger kunne bespare en betydelig aarlig Udgift eller vinde en betydeligt større Lysstyrke uden forøget Gasforbrug.

Allerede under et kort Ophold i Paris i afvigte Efteraar blev min Opmærksomhed henledet paa denne Gjenstand, idet jeg erfarede, at man der havde været beskjeftiget med Forsøg for at udfinde en bedre Construction af Gasbrændere til den offentlige Belysning. Jeg forskaffede mig en Brænder af den Slags, som man fandt meest øconomisk for den offentlige Belysning, for at kunne anstille de fornødne Sammenligninger efter min Hjemkomst; men andre Forretninger afholdt mig i Begyndelsen fra at foretage denne Undersøgelse. Det var oprindeligt kun min Agt at undersøge, om de af Franskmændene Audouin og Bérard[1] vundne Resultater ogsaa fandt Anvendelse paa de her i Landet stedfindende Forhold, men efterhaanden førtes jeg videre ind i denne Række af Undersøgelser, og det er lykkedes mig at afvinde Sagen virkeligt praktiske Resultater.

For at kunne besvare det Spørgsmaal, hvilke Brændere der i hvert enkelt Tilfælde ere de meest øconomiske, maatte jeg først bestemme Brændernes Gasforbrug ved meget forskjellig Lysstyrke. Ved disse Forsøg henvendte jeg min Opmærksomhed navnligt paa tvende Slags Brændere, Argandsbrændere og Snitbrændere; thi det fremgaaer af alle ældre Undersøgelser, at Fiskehalebrændere og Lysbrændere ere meget ufordeelagtige, hvilket jeg ogsaa har fundet bekræftet ved nogle foreløbige Forsøg, som jeg senere nærmere skal omtale. Forsøgene, som jeg med Gasværksbestyrer Howitz's Tilladelse har anstillet i Kjøbenhavns Gasværk med det der opstillede photometriske Apparat, bleve udførte paa følgende Maade. Som Normal benyttede jeg en Argandsbrænder, hvis Gasfor-

---

[1] See dette Tidsskrifts 1ste Bind p. 46, Annales de chimie et de physique L. LXV p. 423. Ældre Undersøgelser over dette Emne i Dinglers polyt. Journal Bd. 136 p. 305 og 369 og i Polytechnisches Centralblat 1855 p. 870.

brug reguleredes saaledes, at dens Lys var lig 12 Normalspermacetlys, og som vedblev at brænde med uforandret Lysstyrke, saalænge Forsøgene varede. Med denne bleve nu de forskjellige Lyskilder sammenlignede, idet jeg bestemte disses Gasforbrug for meget forskjellige Lysstyrker. Ved nogle foreløbige Forsøg havde jeg iblandt de forskjellige Argandsbrændere udsøgt den, der gav den største Nyttevirkning under almindelige Forhold. Det var en Porcellainsbrænder med 25 Huller; Brænderens indvendige Diameter var 5 Linier, dens ydre 9¾ Linier, Glassets Længde 8 Tommer, og Mundingens Høide over Brænderen udgjorde 6 Tommer. Den var forsynet med et kegleformet Rør, der førte Luften mod Brænderen. Denne Lampe er den samme, som paa Kjøbenhavns Gasværk er antaget som Normalbrænder. Til Sammenligning med denne valgte jeg den franske Snitbrænder, hvis Snit har en Brede af ⅓ Linie, og hvis Lysstyrke kunde varieres fra 1 til 36 Lys, medens Argandsbrænderens Gasforbrug kun kunde prøves ved Lysstyrker fra 1 til 18 Lys; ved at forlænge Glasset lykkedes det mig imidlertid ogsaa at opnaae en Bestemmelse for Argandsbrænderen med 24 Lysstyrken. Resultaterne vare nu følgende:

Sammenligning imellem Snitbrænderen, hvis Snit har ⅓ Linies Brede, og Porcelains-Argandsbrænderen med 25 Huller og 8'' Glas.

| Lysstyrke i Spermacetlys. | Gasforbrug i engl. Cubikfod pr. Time. | |
|---|---|---|
| | Snitbrænder. | Argandsbrænder. |
| 36 | 11,9 | |
| 30 | 10,1 | |
| 24 | 7,6 | 7,2 |
| 18 | 6,0 | 5,45 |
| 12 | 4,35 | 4,5 |
| 8 | 3,15 | 3,9 |
| 6 | 2,55 | 3,5 |
| 4 | 1,92 | 2,9 |
| 3 | 1,55 | 2,6 |
| 2 | 1,20 | 2,3 |
| 1 | 0,83 | 1,8 |

Det fremgaaer altsaa af denne Sammenstilling, at ved store Gasforbrug nærme de tvende Brændere sig meget til hinanden med Hensyn til Nyttevirkningen; ved et Forbrug af 5 Cubikfod i Timen vilde de give omtrent samme Lysstyrke, men ved et større Forbrug er Argandsbrænderen fordeelagtigere end Snitbrænderen. Ved en Lysstyrke af 18 Lys, ved hvilken Argandsbrænderens Flamme naaer Enden af Glasset, udgjør Snitbrænderens Gasforbrug omtrent 10 Procent mere end Argandsbrænderens. Ved Gasforbrug, der ere mindre end 5 Cubikfod i Timen, er Snitbrænderen derimod at foretrække, og det i desto høiere Grad, jo mindre Lysstyrke der fordres; ved 6 Lysstyrken forbruger Argandsbrænderen omtrent 40 Procent og ved 2 Lysstyrken endog 100 Procent mere Gas end Snitbrænderen. Ved en Omskrivning af Størrelserne i ovenstaaende Tabel træder dette Forhold endnu tydeligere frem. Man kunde nemlig beregne, hvor stort Gasforbruget maatte være, naar der med Flammer af forskjellig Lysstyrke skulde frembringes den samme Lysmængde, f. Ex. 120 Lysstyrken. Man kunde i dette Tilfælde altsaa anvende 4 Brændere af 30 Lysstyrke, eller 10 Brændere af 12 Lysstyrke eller 30 Brændere af 4 Lysstyrke o. s. v. Forbruget vilde da stille sig saaledes.

Gasforbrug, som udfordres til med Flammer af forskjellig Lysstyrke at frembringe 120 Lysstyrken.

| De enkelte Flammers Lysstyrke. | Gasforbrug i engl. Cubikfod i Timen. | |
|---|---|---|
| | Snitbrænder. | Argandsbrænder. |
| 36 | 40 | — |
| 30 | 40 | — |
| 24 | 38 | 36 |
| 18 | 40 | 36 |
| 12 | 43,5 | 45 |
| 8 | 47 | 58 |
| 6 | 51 | 70 |
| 4 | 58 | 87 |
| 3 | 62 | 104 |
| 2 | 72 | 138 |
| 1 | 100 | 216 |

De i Tabellen angivne Tal udtrykke altsaa den Gasmængde, som anvendt paa forskjellig Maade giver samme Lysmængde. Det fremgaaer deraf tydeligt, at det i høi Grad er fordeelagtigt at anvende saa faa og saa store Brændere, som Forholdene tillade. Den, der har 3 Argandsbrændere, hvis Lysstyrke enkeltviis er 12 Lys, bruger 25 Procent mere Gas end den, der kun anvender 2 Brændere med en Lysstyrke af 18 Lys; thi Gasforbruget vil forholde sig som 36 til 45, uagtet Lysmængden er den samme. Den, der belyser sit Locale med Argandsbrændere af 8 eller 6 Lysstyrke, forbruger for at frembringe samme Lysmængde 60—100 Procent mere Gas er den, hvis Flammer give 18 Lysstyrken. Vilde man efter de foreliggende Resultater benytte mange smaa Flammer istedetfor nogle faa store, da vilde det være heldigere at benytte Snitbrændere; thi i de to sidstnævnte Tilfælde vilde Tabet da kun beløbe sig til 30—40 Procent.

Det har været mig magtpaaliggende at finde Midler til at forbedre Argandsbrænderen saaledes, at den ogsaa kan anvendes med Fordeel ved mindre Gasforbrug. Det blev mig snart indlysende, at Aarsagen til den ringe Nyttevirkning ligger i det stærke Træk, som Glasskorstenen frembringer, og som bevirker, at Kulpartiklerne i Flammen forbrænde for hurtigt. Lysmængden, som en Flamme udsender, afhænger nemlig i høieste Grad af Mængden af Kulstof, som svæver i samme, og som udskilles af Gassen, saavel ved Flammens høie Varmegrad som ved den deelvise Forbrænding. Tilstedeværelsen af udskilt Kulstof i Flammen kan som bekjendt let eftervises ved at holde et koldt Legeme i Flammen; thi den sværter da dette. Jo længere Tid disse Kulpartikler kunne beskyttes mod Forbrændingen, desto længere er jo ogsaa den Tid, i hvilken de komme til at udsende Lys og desto større maa selvfølgeligt den Lysmængde blive, som Flammen i hver Tidsdeel udsender. Ved det stærke Træk, som frembringes af Glasskorstenen, forbrænder Kullet i Flammen hurtigere, end naar Gassen

brænder frit fra Snitbrænderen, og deraf kommer det, at denne ved ringere Gasforbrug giver en meget betydeligt større Lysstyrke; ved smaa Gasforbrug faaer man derfor endog større Lysstyrke af Argandsbrænderen uden Anvendelse af Skorsteen end med samme. Jeg forsøgte derfor først at ombytte Glasset med kortere Glas paa 6 og 7 Tommer, og Resultaterne viste Rigtigheden af Forudsætningen; thi Gasforbruget var følgende:

Sammenligning imellem Gasforbruget i Snitbrændere, Argandsbrændere med 8'' Skorsteen, med 7'' Skorsteen og med 6'' Skorsteen.

| Lysstyrke. | Gasforbrug i engl. Cubikfod i Timen. | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Snitbrænder. | Argandsbrænder. | | |
| | | 8" Glas. | 7" Glas. | 6" Glas. |
| 18 | 6,0 | 5,45 | 5,05 | — |
| 12 | 4,35 | 4,5 | 4,0 | 3,8 |
| 8 | 3,15 | 3,9 | 3,5 | 3,1 |
| 6 | 2,55 | 3,5 | 3,1 | 2,6 |
| 4 | 1,92 | 2,9 | 2,6 | 2,2 |
| 3 | 1,55 | 2,6 | — | — |

Det fremgaaer af denne Sammenstilling, at man ved Ombytning af det lange med et kortere Glas vinder fra 33—100 Procent Lysstyrke uden forøget Gasforbrug; thi Lysstyrken stiger fra 3, 6 og 8 Lys til 6, 10 og 12 Lys ved Anvendelsen af det korte Glas paa 6". Medens Argandsbrænderen med 8" Glas ikke er fordeelagtigere end Snitbrænderen ved ringere Gasforbrug end 5 Cubikfod, bliver den ved Anvendelsen af det korte Glas fordeelagtigere selv ved Gasforbrug under 3 Cubikfod.

Ved lavere Lysstyrke stod denne Argandsbrænder dog endnu betydeligt tilbage for Snitbrænderen. Jeg forsøgte derfor ved simple Midler at regulere Lufttrækket saaledes, at det netop blev tilstrækkeligt til Forbrændingen. Medens man tidligere har søgt at regulere Lufttilstrømningen ved at lade Luften træde ind i Glasset igjennem Net eller kegleformige Rør, gik jeg den omvendte Vei, idet jeg regu-

lerede Luftudstrømningen fra Skorstenen; dette lader sig nemlig udføre paa en meget simpel Maade og fordrer ingen Forandring af Lampen. Jeg anskaffede forskjellige kredsformige Plader af tyndt Metalblik af omtrent 2 Tommers Diameter; de havde hver et kredsformigt Hul, hvis Diameter ved de 4 Plader, som jeg fandt anvendelige, udgjorde 7¼, 8, 9⅕ og 11¼ Linie. Det kredsformige Huls Størrelse i Flademaal forholdt sig i de forskjellige Tilfælde som 2½ : 3 : 4 : 6. Ved at lægge en saadan Plade over Glassets Munding kunde Luftstrømmen fuldkomment reguleres; thi Mængden af den Luft, som kan strømme igjennem en saadan Aabning vil under de tilstedeværende Forhold næsten udelukkende afhænge af Aabningens Størrelse. Det viste sig strax ved foreløbige Forsøg, at Lysstyrken ved dette Middel bliver betydeligt større og desto større, jo mindre Aabningen er i Pladen, naar den forøvrigt er stor nok til at aflede den fornødne Luftmængde, hvilket let kan iagttages; thi er Luftstrømmen ikke tilstrækkelig, da soder Flammen. Forsøgene, der bleve anstillede saavel med Argandsbrændere med 8″ som med 7″ og 6″ Glas, have nu givet følgende Resultater.

Gasforbruget i Argandsbrændere med og uden Regulatorer for Luftstrømmen, sammenstillet med Forbruget i Snitbrænderen.

| Lysstyrke. | Gasforbrug i engl. Cubikfod i Timen. | | | | | | | Pladens Nummer. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Snitbrænder. | Argandsbrænder med aabent Glas. | | | Argandsbrænder med dækket Glas. | | | |
| | | 8″ Glas. | 7″ Glas. | 6″ Glas. | 8″ Glas. | 7″ Glas. | 6″ Glas. | |
| 18 | 6,0 | 5,45 | 5,05 | — | — | — | — | — |
| 12 | 4,35 | 4,5 | 4,0 | 3,8 | 3,8 | 3,4 | 3,4 | 6 |
| 8 | 3,15 | 3,9 | 3,5 | 3,1 | 3,0 | 2,6 | 2,6 | 4 |
| 6 | 2,55 | 3,5 | 3,1 | 2,6 | 2,4 | 2,1 | 2,1 | 3 |
| 4 | 1,92 | 2,9 | 2,6 | 2,2 | 1,95 | 1,7 | 1,7 | 3 og 2½ |
| 3 | 1,55 | 2,6 | — | — | 1,8 | — | — | 2½ |

Af denne Sammenstilling fremgaaer tydeligt, hvilken overordenlig Besparelse en Regulering af Luft-

strømmen medfører; den fremtræder saavel ved Argandsbrænderen med langt som de med kort Glas, men stærkest ved de sidste. Sammenlignet med Normal-Argandsbrænderen frembyder den af mig anvendte Regulering en Besparelse i Gasforbruget for Flammer med en Lysstyrke af 12, 8 og 6 Lys af henholdsviis 25, 33 og 40 Procent af det hele Forbrug. Man vil endvidere see, at Argandsbrænderen med reguleret Luftstrøm ved alle Lysstyrker bruger en mindre Mængde Gas end Snitbrænderen, saaat altsaa Opgaven, med Fordeel at kunne anvende Argandsbrænderen ved smaa Gasforbrug, hermed kan betragtes som løst. Hvormeget Lysmængden ved samme Gasforbrug stiger ved de af mig antydede Forbedringer, fremgaaer af efterfølgende Tabel.

Sammenligning af Lysstyrken ved samme Gasforbrug i forskjellige Brændere.

| Gasforbrug i Cubikfod i Timen. | Lysstyrke. | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Arg. Brænder 7" Glas med Dæksel. | Snitbrænder. | Arg. Brænder med 7" Glas. | Arg. Brænder med 8" Glas. |
| 3,4 | 12 | 9 | 7½ | 5½ |
| 2,6 | 8 | 6 | 4 | 3 |
| 1,7 | 4 | 3½ | — | 1 |

Lysmængden ved samme Gasforbrug er i de angivne Lamper altsaa 33 Procent større, end den bliver i Snitbrænderen og over 100 Procent (i det sidste Tilfælde endog 400 Procent) større end i den argandske Lampe med 8" Glas.

En anden og meget væsenlig Fordeel opnaaes ved de saaledes regulerede Lamper, og den bestaaer deri, at man kan sikkre sig imod, at der ødsles med Gassen, og i denne Henseende ere de langt at foretrække for Snitbrænderen. Skal nemlig Snitbrænderen give den størst mulige Nyttevirkning af Gassen, da maa dens Snit have en Brede af $\frac{2}{7}$ til $\frac{3}{7}$

Linie; men igjennem en saadan Brænder kan der strømme en stor Mængde Gas, naar Hanen ikke er fiint indstillet; thi som det vil sees af Forsøgene er den samme Brænder bleven anvendt til Flammer med en Lysstyrke af 1—36. Man maatte vel i mange Tilfælde, hvor man ikke selv kan føre Tilsynet, være nødsaget til at anbringe Doppelthaner, af hvilke den ene aabner og lukker for Gassen, medens den anden eengang for alle er indstillet paa et bestemt Gasforbrug. Ved Argandsbrænderne med dækkede Glas er Forholdet derimod et andet; thi paa Grund af, at Aabningen i Pladen kun har en bestemt Størrelse, kunne de kun forbrænde en bestemt Mængde Gas. Aabnes Hanen stærkere end nødvendigt, da stiger Flammen strax osende ud af Aabningen i Pladen, hvorved dens Lys betydeligt formindskes, og Tyendet eller den, som passer Lampen, er altsaa nødsaget til, for at erholde fuldt Lys, at holde Flammens Gasforbrug indenfor de bestemte Grændser.

Ligesom for Snitbrænderen og den almindelige Argandsbrænder aftager ogsaa for den nye Brænder Lysmængden i et stærkere Forhold end Gasforbruget, saaat stedse den Regel er gyldig: de store Flammer ere de meest øconomiske. Til en Sammenligning anføres her

Gasforbruget, som udfordres til med Flammer af forskjellig Lysstyrke at frembringe 120 Lysstyrken.

| De enkelse Flammers Lysstyrke. | Argandsbrænder. | Snitbrænder. | Argandsbrænder med 7" Glas og Dæksel. |
|---|---|---|---|
| 24 | 36 | 38 | — |
| 18 | 36 | 40 | 34 |
| 12 | 45 | 43,5 | 34 |
| 8 | 58 | 47 | 39 |
| 6 | 70 | 51 | 42 |
| 4 | 87 | 58 | 51 |

Det viser sig her, at for den nye Argandsbrænder stiger Forbruget ved samme Lysmængde med omtrent 20 og 50 Pro-

cent, naar man istedetfor en enkelt 12 Lysflamme anvender 2 eller 3 Flammer, hvis Lysstyrke er 6 eller 4. Dette Forhold er overalt fremtrædende og kan ikke noksom indprentes, da man ved ikke at tage Hensyn dertil altid lider et væsenligt Tab. Paa den anden Side viser imidlertid denne Tabel, at den forbedrede Argandsbrænder har den meget væsenlige Egenskab, at den tillader Anvendelsen af Flammer paa 6 Lys, udenat Nyttevirkningen derfor aftager under den, som den er i Snitbrænderen med 12 Lysstyrken.

Jeg har undersøgt forskjellige andre Argandsbrændere, saasom Fidtsteensbrænderen med 30 Huller, Messingbrænderen med 25 og 16 Huller og Jernbrænderen med 16 Huller; af disse har kun Fidtsteensbrænderen med 30 Huller, der iøvrigt vare udborede noget stærkere end sædvanligt, viist omtrent samme Nyttevirkning som Porcelainsbrænderen under samme Forhold, nemlig 7 Tommers Glas og Dæksel; men for de øvrige Brændere fandt jeg Gasforbruget ikke ubetydeligt større.

Naar man ved Argandsbrændere med 25—30 Huller vil opnaae den største Nyttevirkning af Gassen, skal man altsaa forsyne dem med Glas af høist 7 Tommers Længde og da *enten* lade dem brænde saa stærk, at Flammens lyse Deel naaer Enden af Glasskorstenen, i hvilket Tilfælde man faaer en Lysstyrke af 18 Lys og et Gasforbrug af omtrent 5 Cubikfod i Timen, *eller*, naar Forholdene ikke tillade at anvende saa store Flammer, forsyne Glassene med et Laag af tyndt Metalblik med et rundt Hul af 12, 9 eller 8 Liniers Diameter, eftersom man ønsker en Lysstyrke af 12, 8 eller 6 Lys; i det sidste Tilfælde skal man lade Flammen brænde omtrent saa høit, som den kan uden at ose, og man vil da have et Gasforbrug af omtrent 3½, 2½ og 2 Cubikfod i Timen.

Dækselet, som skal anbringes paa Glasskorstenen, gjøres vistnok bedst af ganske tyndt Messingblik og maa være forsynet med en ombøiet Kant, som slutter løst om Glasset. Forinden det anbringes paa Skorstenen, maa det sværtes paa den nederste Flade ved at holdes i en sodende Flamme; thi derved forhindres den inderlige Berøring med Glasset, som let kan bevirke, at dette revner. Vil man sætte Dækselet paa den brændende Lampe, da maa man holde det nogle Øieblikke over denne, for at det kan blive varmt, da i modsat Tilfælde Glasset kan revne. Tændingen af Lampen kan godt skee paa sædvanlig Maade, uden at Dækselet løftes af. Virkningen af Dækselet er meget iøinefaldende, og Enhver kan let overtyde sig derom paa følgende Maade: Man dreier Hanen saaledes, at Flammen kun er en Tomme høi, lægger dernæst Dækselet paa, og aabner Hanen saa stærkt, at Flammen endnu brænder uden at sode; naar man dernæst ved Gasflammens Lys betragter en Bog eller et Stykke Papir, medens en anden Person pludseligt løfter Dækselet af Lampen, vil derved Belysningen pludseligt aftage til det Halve eller to Trediedele, af hvad den var tidligere. —

Den anden Hovedklasse af Brændere, nemlig Snitbrænderne, er saa omhyggeligt bleven undersøgt af Audouin og Bérard, at jeg kun med Hensyn til disse paatog mig ved bestemte Forsøg at eftervise, hvor stort det Tab kunde være, som her i Landet lides ved Anvendelse af mangelfulde Brændere af denne Slags. Audouin og Bérard have nemlig paaviist, at Breden af Snittet i Snitbrænderen har en væsenlig Indflydelse paa Nyttevirkning af Gassen, der forbrændes i denne. For alle Flammer, hvis Forbrug er mindre end 3 Cubikfod, kan Snittets Brede være $\frac{1}{4}$ Linie, men for større Flammer derimod $\frac{1}{3}$ Linie, og for meget store Flammer, der brænde 10—12 Cubikfod i Timen, endog $\frac{3}{7}$ Linie. Ved Audouin og Bérards Forsøg have Brændere med et Snit af $\frac{1}{3}$ Linie givet det største

Udbytte; men ved de Forsøg, som jeg har anstillet, fremtræder dette først ved en Brede af $\frac{3}{7}$ Linie (1 Millimeter); Aarsagen er den, at Snittets Længde i de franske Brændere er noget større paa Grund af Hovedets Størrelse, end det kan blive ved en Opskjæring af de hos os meest anvendte Brændere. Snit paa $\frac{3}{7}$ Linie gave 5 Procent større Udbytte ved 12 Lysstyrken end Snit paa $\frac{1}{3}$ Linie ($0{,}7^{mm}$).

De Brændere, som anvendes hos os saavel til den offenlige Belysning som i Husene, afvige meget stærkt fra de saaledes angivne Dimensioner; deres Snit er som oftest kun fra $\frac{1}{10}$—$\frac{1}{6}$ Linie bredt; det var øiensynligt, at der derved maatte lides et betydeligt Tab, og jeg bestemte mig derfor til ved Forsøg at finde dettes Størrelse for med desto større Kraft og Sikkerhed at kunne udtale mig om Maaden, paa hvilken en bedre Øconomi kan tilveiebringes. Da der hos os anvendes Fiskehalebrændere (Brændere med 2 Huller) i stor Mængde, anstillede jeg ogsaa nogle Forsøg med disse, hvilke tilligemed Forsøgene over Snitbrænderne ere indbefattede i efterfølgende Tabel. Foruden disse Brænderes Gasforbrug ved en bestemt Lysstyrke findes tillige anført, hvor stor Lysstyrken vilde have været, hvis den samme Gasmængde havde været brændt i Snitbrænderen med $\frac{1}{3}$ Linies Aabning og i den af mig forbedrede Argandsbrænder, og endeligt er Tabet i Lysstyrke, som Brænderen har foraarsaget, angivet i Procent af Lysstyrken, som de tvende Normalbrændere vilde have givet.

## Undersøgelse af forskjellige Snitbrænderes og Fiskehalebrænderes Godhed i Sammenligning med Normalbrændere.

| Brænderen. | Gasforbrug i Cubikfod i Timen. | Lysstyrke. | Lysstyrken, som den samme Mængde Gas vilde give i Normal Snitbrænder. | Lysstyrken, som den samme Mængde Gas vilde give i Argandsbrænderen med Dæksel. | Tab i Lysstyrke. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 Fods Fiskehale-brænder. | 2,2 | 2½ | 5 | 6 | 50-58% |
| | 1,6 | 2 | 3 | 4 | 33-50 |
| 3 Fods Fiskehale-brænder. | 3,8 | 6 | 10 | 14 | 40-57 |
| | 2,4 | 4 | 5½ | 7 | 27-43 |
| 6 Fods Fiskehale-brænder. | 5,0 | 12 | 14 | 18 | 14-33 |
| | 2,8 | 6 | 7 | 9 | 14-33 |
| | 2,0 | 4 | 4 | 5 | 0-20 |
| 3 Fods Snitbrænder. | 4,2 | 6 | 11½ | 15 | 48-60 |
| | 2,9 | 4 | 7 | 9½ | 42-58 |
| 6 Fods Snitbrænder. | 5,4 | 12 | 16 | 19 | 25-37 |
| | 2,8 | 6 | 7 | 9 | 14-33 |
| | 2,1 | 4 | 4½ | 6 | 11-33 |
| | | | | Middeltab | 27-43% |

Foruden disse har jeg undersøgt endeel andre Snitbrændere, men de staae alle tilbage for den sidste i Rækken, 6 Fods Brænderen, for hvilken Tabet dog er 25 Procent ved det Gasforbrug, for hvilket den navnligt er bestemt. Man lider altsaa ved Anvendelse af de hos os anvendte Snitbrændere et Middeltab af 27 Procent af den Lysstyrke, som kan opnaaes ved at benytte den samme Gasmængde i en Snitbrænder med bredere Snit, eller 43 Procent Tab af den Lysstyrke, som den samme Mængde Gas vilde give i den forbedrede Argandsbrænder. Det fundne Middeltab er ingenlunde for stort anslaaet; thi mangfoldige Flammer give ikke 50 Procent af den i Snitbrændere opnaaelige Nyttevirkning; dette gjælder f. Ex. om alle Flammer, der brænde med Straaler, og deres Antal er meget stort; men det gjælder ogsaa om de aldeles hvide, tynde Flammer, som dannes af snevre Brændere ved stærk Tryk. Som et Exempel skal jeg endnu anføre, at den kjøbenhavnske Gadebrænder i sin oprindelige Tilstand kun giver 3—4 Lysstyrken med samme

Gasforbrug, som i den bedre Snitbrænder giver 12 Lysstyrken; ved den stadige Oprensning af Snittet bliver dette vel større og dermed ogsaa Lysstyrken større, men Tabet bliver dog altid meget betydeligt. Tabet er let at undgaae, naar man bytter Fiskehalebrænderne med Snitbrændere, og giver disses Snit den fornødne Brede, der for Flammer indtil 8 Lysstyrke er $\frac{1}{4}$ Linie, og for Flammer af over 8 Lysstyrke $\frac{1}{3}$ til $\frac{3}{7}$ Linie.

Den hos os almindeligt anvendte Snitbrænder giver en kort og bred Flamme, medens den forbedrede Snitbrænders Flamme ved Forbrug indtil 6 Cubikfod i Timen er større i Høiden end i Breden; den kan altsaa meget godt erstatte Fiskehalebrænderen i Glaskuplerne, medens de almindelige Snitbrændere paa Grund af deres brede Flamme ikke egne sig dertil. —

For nærmere at anskueliggjøre den øconomiske Side af Sagen, skal jeg anføre Værdien af Gasforbruget efter de gjældende Priser, 320 Skilling for 1000 Cubikfod Gas. Da en Argandslampe med fuld Nyttevirkning giver 18 Lysstyrken ved et Forbrug af 5 Cubikfod i Timen, koste altsaa 10 Brændetimer af en saadan Flamme 16 Skilling; den samme Lysstyrke, tilveiebragt i Snitbrænderen med $\frac{1}{3}$ Linies Snit, fordrer 6 Cubikfod Gas og koster altsaa i 10 Brændetimer 19 Skilling, i Snitbrændere med $\frac{3}{7}$ Linies Snit 18 Skilling. Man kan altsaa ved store Gasblus sætte Prisen for Gasbelysning til 1 Skilling for Eenhed af Lysstyrke (et Spermacetlys) i 10 Timer. En Olielampe med dobbelt Lufttræk (Moderateurlampe) brænder omtrent 1 Pot Olie i 20 Timer og giver en Lysstyrke af 7—8 Lys, saaat Lampebelysning bliver 5 Gange saa dyr som Gasbelysning, naar Gassen benyttes paa rette Maade, eller med andre Ord, man faaer ved hensigtsmæssig Benyttelse af Gas til Belysning for samme Priis en 5 Gange saa stor Lysmængde som ved Anvendelsen af Olie. Naar Forholdene derimod ikke tillade Anvendelsen af store Gasblus,

stiller Forholdet sig mindre gunstigt. Følgende Sammenstilling vil nærmere oplyse det.

**Bekostningen ved Gasbelysning for Flammer af forskjellig Lysstyrke.**

| Flammernes Lysstyrke. | Flammernes Antal. | Lysmængde. | Bekostning i 10 Timer, Skilling R. M. | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Snitbrænder. | Argandsbrænder. |
| 18 | 4 | 72 | 77 | 64 |
| 12 | 6 | 72 | 83 | 64 |
| 8 | 9 | 72 | 89 | 74 |
| 6 | 12 | 72 | 96 | 80 |
| 4 | 18 | 72 | 112 | 99 |

Det fremgaaer altsaa atter heraf, hvad allerede tidligere er fremhævet, at Gasprisen i Forhold til Nyttevirkningen stiger efterhaanden, som Flammens Størrelse aftager, og bringes dertil i Erindring, hvilken overordenligt stor Indflydelse Gasbrænderens Beskaffenhed desuden udøver paa Lysstyrken, vil det være klart, at der finder meget stor Forskjellighed Sted imellem den Priis, som forskjellige Gasforbrugere betale for samme Lysmængde, endskjøndt Prisen for Gas er den samme for Alle; den er saa stor, som om de Gasforbrugere, der anvende smaa Blus og slette Brændere, betalte 40 til 60 Mk. for 1000 Cubikfod Gas, medens de andre, der anvende faa og store Blus og gode Brændere, kun betalte 20 Mk. for samme Gasmængde. —

Den Maade, paa hvilken Gasbelysningsapparaterne i Reglen anvendes, viser en stærk Paavirkning af den, der var eiendommelig i Tider, i hvilke Gasbelysning ikke var indført. Paa Grund af de tidligere Belysningsapparaters og da navnligt Lysenes ringe Lysevne maatte man anvende mange Flammer for at frembringe det fornødne Lys. Lysekroner med deres talrige Lys, understøttede af Lampetter og Armstager, dannede

og danne tildeels endnu det sammensatte Belysningsapparat i festligt smykkede Localer. Ved Indførelsen af Gasbelysning har man meget ofte bibeholdt det ældre Apparat og kun ombyttet Lysflammen med Gasflammen. Derved har man imidlertid begaaet meget væsenlige Feilgreb. Thi et Locale, der tidligere blev belyst med f. Fx. 60 Voxlys, vil kunne erholde den samme Belysning ved Anvendelse af 2 eller 3 Gasblus, og vilde man forøge Belysningen til det Tredobbelte af den tidligere, behøvede man dog kun 6—9 Blus istedetfor de 60 Lys. Man har derfor i mange Tilfælde anbragt smaa Gasflammer i Lysflammernes Sted, Flammer der give 3—4 Lysstyrken. Ved de hyppigst anvendte Brændere vil der i dette Tilfælde forbruges 2—3 Gange saa meget Gas, som nødvendigt for at frembringe den samme Lysstyrke ved nogle faa Blus. Derved faaer man altsaa ikke alene en meget forøget Udgift, men man vil endvidere i høi Grad føle sig trykket ved Luftens Beskaffenhed i saadanne Lokaler. I Reglen ere vore Værelser og større Localer ikke forsynede med nogen god Ventilation, og Luften vil derfor blive desto mere trykkende, jo større den Gasmængde bliver, som der forbrændes. Ved at indskrænke sig til nogle faa store Flammer istedetfor mange smaa vil Udgiften ikke alene blive betydeligt formindsket, men man vil tillige føle sig langt mindre trykket af Luften.

Hvad der gjælder om de store Localer, finder ogsaa sin Anvendelse paa Værelser og Boutiker og andre mindre Localer. Hvor ofte sees ikke i en Handlendes Vindue anbragt 2, 3, 4 ja selv endnu flere Gasblus, medens et enkelt Blus vilde kunne frembringe den samme Belysning og for en langt ringere Bekostning. Næsten overalt sees over Disken i Boutikerne Hængelamper med 2 eller 3 Blus, hvor atter et enkelt vilde være det fordeelagtigste, og saaledes videre. Alt dette er en Følge af Vedhængen ved den ældre af daværende Forhold betingede Belysningsmaade med mange Flammer, som ikke passer for Gasbelysningen; thi for Gasbelysningen er

den vigtigste Regel i øconomisk Henseende: faa og store Flammer. Ved Overholdelsen af denne Regel bliver det endvidere muligt uden stor Vanskelighed at skaffe sig af med Gassens Forbrændingsproducter, hvorved Luftens Tilstand betydeligt vil forbedres. Ved store Localers Belysning har man i den nyere Tid anvendt Gassole, der ere dannede af et stort Antal Flammer og anbringes lige under Loftet, saaledes at hele Rummet bliver næsten eensformigt belyst, og Forbrændingsproducterne føres da bort igjennem en Skorsteen. Ved disse er man rykket Opgaven et Skridt nærmere; men til øconomiske Gassole fordres der langt større og altsaa færre Brændere, end almindeligt er Tilfældet. —

At give Regler for Belysningsapparaternes Beskaffenhed i hvert enkelt Tilfælde vilde føre for vidt; jeg skal derfor indskrænke mig til at angive nogle almindelige Regler, som i de fleste Tilfælde ville vise sig tilstrækkelige, og ved hvis Anvendelse mangen en Gasforbruger vistnok vil see sit Forbrug aftage meget betydeligt.

Man bør saavidt muligt ikke anvende Gasflammer, hvis Forbrug er mindre end 5 Cubikfod i Timen; dette Gasforbrug opnaaes i Argandsbrændere med 7 Tommers Glas, naar Flammens lyse Deel naaer Enden af Glasset; Flammen giver da 18 Lysstyrken og koster for hver 10 Timer 16 Skilling.

Naar man derimod ikke har Brug for saa stærk Belysning, kan man anvende de af mig angivne Argandsbrændere med 7'' Glas og med Dæksel, hvis Hul har en Diameter af 12, 9 eller 8 Linier, eftersom man ønsker 12, 8 eller 6 Lysstyrken, og Flammen vil da i 10 Timer koste 11, 8½ eller 7 Skilling.

Vil man ikke anvende Argandsbrændere, da bør man vælge Snitbrændere. De fordeelagtigste ere da de, som give 24 Lysstyrken; de bør have et Snit af ⅐ Linies Brede, og Flammen vil koste 24 Skilling

for 10 Timer, altsaa ikke mere end Argandsbrænderen ved samme Lysstyrke.

For mindre Blus kan man anvende Snitbrændere med Snit af $\frac{1}{8}$ Linies Brede; de ville da for 12, 8 og 6 Lysstyrken koste i 10 Timer 13, 10 og $7\frac{1}{2}$ Skilling. Vil man anvende endnu mindre Blus, da kan Snittet være $\frac{1}{4}$ Linie, men ikke under denne Størrelse, og man vil da faae 4 og 3 Lysstyrke med en Bekostning i 10 Timer af $6\frac{1}{4}$ og 5 Skilling.

---

## Physik og Chemi.

**Øiets Achromatisme,** der længe har været betragtet som en Kjendsgjerning, bestrides af le Roux. Øiet bryder Lyset, og det Billede, der danner sig paa Nethinden i Øiet vilde ligesom Billederne fra de enkelte Lindser vise farvede Kanter, hvis ikke et lignende Forhold fandt Sted i Øiet som i de sammensatte, achromatiske Lindser, hvor disses forskjellige Natur bevirker en meer eller mindre fuldstændig Ophævelse af Farvespredningen. Da man nu i Reglen ikke seer Gjenstandene med farvede Rande, antager man Øiet idetmindste tilnærmelsesviis for achromatisk. Le Roux viser nu, at dette ikke er Tilfældet. Som bekjendt er Farvespredningen ved den enkelte Lindse desto større, jo mere den indfaldebde Straale, fjerner sig fra Lindsens Midpunkt. Saafremt Øiet ikke er achromatisk, maa dette lettest kunne opdages ved saadanne Straaler, de saakaldte Randstraaler. Han anfører et simpelt Forsøg, der tydeligt viser, at Achromatismen ikke er fuldstændig. Betragter man Solen igjennem et lille Hul med en Diameter af et par Tiendedele af en Millimeter, idet man foran Hullet holder en Plade af blaaviolet Glas, da vil denne Plade lade omtrent ligemeget rødt og blaat Lys gaae igjennem, og man seer et Solbillede, der er grønligt farvet. Men dreier

man nu Øiet noget, saaat Lysstraalen ikke træffer Midten af Pupillen, da er Forholdet et andet; thi man vil da faae to Solbilleder at see, et rødt og et blaat. Beliggenheden af disse Billeder er saaledes, at naar Solstraalen træffer Pupillens øverste Deel, ligger det blaae Billede over det røde, medens det Omvendte er Tilfældet, naar Straalen træffer Pupillens nederste Deel, hvilket stemmer med Straalernes forskjellige Brydbarhed, der bevirker, at den blaae Straale i disse Tilfælde kommer til at danne en større Vinkel med Axen end den røde. Le Roux gjør blandt andet opmærksom paa, at; som en Følge af Øiets mangelfulde Achromatisme maa i enhver Kikkert, naar Objectivet er saa fuldkomment achromatisk som muligt, Ocularet have en vis Farvespredning for at compenscre Øiets Virkning, at altsaa en Kikkert, der er fuldkomment achromatisk for et Øie, ikke altid vil være det for et andet. Deri finder man ogsaa Forklaringen til den Afvigelse fra de for acromatiske Ocularer beregnede Forhold, som Praxis har indført. (Ann. de Chimie et de Phys. LXVI. p. 173). J. T.

**Metallisk Rubidium.** Fremstillingen af Rubidium i fri, metallisk Tilstand er for kort Tid siden lykkedes Bunsen. Som Materiale tjente Resterne af Lepidolith fra Dr. Struves Lithionfabrik i Leipzig. For at adskille Rubidium fra Cæsium benyttede han den store Forskjellighed, som de viinsure Saltes Opløselighed frembyder, idet Rubidiumsaltet er tungopløseligt, medens Cæsiumsaltet er henflydende. Reductionen af det kulsure Rubidiumilte ved Kul skeer lettere end den tilsvarende Reduction af Kalisaltet, men vanskeligere end af Natronsaltet. Blandingen bestod af 89½ Procent viinsuurt Rubidiumilte, 8½ viinsuur Kalk og 2 Procent Terpentin. Metallet blev opsamlet i Steenolie; 75 Gram af Saltet gav 5 Gram Metal.

Rubidiums Vægtfylde er 1,516; det smelter ved 38°,5, medens Bunsen fandt Smeltepunktet for Kalium 62°,5, for Natrium 95°,6 og for Lithium 180°. Rubidium antænder sig ved at kastes i Vand og løber rundt ligesom Kalium, med

hvilket det har størst Lighed. Vanskeligere synes det derimod at erholde Cæsium; thi af 15000 Litre Mineralvand har Bunsen kun erholdt nogle Gram Cæsiumsalte. (Bulletin de la société chimique de Paris 1863 p. 65). J. T.

**Formodet nyt Metal.** Ved at behandle Platinet fra Floden Roque i Oregon med Saltsyre og fælde Opløsningen med Svovlbrint har Chandler erholdt et bruunt Bundfald, som er let opløseligt i Saltsyre, hvortil er sat lidt chlorsuurt Kali. Ved dernæst at fælde denne Opløsning med Zink, har han faaet et Metal fældet med Tinnets Udseende; dette Metal er let opløseligt i Saltsyre, men fælder ikke Qviksølvforchlor; den saltsure Opløsning giver ved Afkøling smaa Krystaller. — Et lignende Metal er allerede i Aaret 1852 fundet af Genth i Platin fra Kalifornien; det er strækbart, smelter for Blæserøret og bedækker sig med et sort Ilte, der er opløseligt i Saltsyre og Salpetersyre. En Opløsning af dette Metal fældes ligeledes bruunt af Svovlbrint. (Chemical News Nr. 137). J. T.

**Natronsøernes Vand** har nyligt været underkastet en Undersøgelse af Willm. Vandet er alkalisk, men langt stærkere, naar det iforveien har været kogt, hvorved endeel Kulsyre uddrives. Det er stærkt guultfarvet paa Grund af de organiske Stoffer, som holdes opløste af Natronet. Vandets Sammensætning er eiendommelig derved, at det kun indeholder tvekulsure Salte af Natron, Magnesia og Kalk, men ikke Spor af Svovlsyre; endvidere indeholder det Kogsalt, lidt Kiselsyre og Leerjord. Resultaterne af Analysen ere følgende; der findes i en Litre Vand

| | gr. |
|---|---|
| Tvekulsuurt Natron . . . . . . | 1,373 |
| — Magnesia . . . . | 0,531 |
| — Kalk . . . . . . . | 0,375 |
| Chlornatrium . . . . . . . . . | 1,798 |
| Kiselsyre . . . . . . . . . . . | 0,057 |

| | |
|---|---|
| Leerjord og Jerntveilte . . . . | 0,063 |
| Organiske Stoffer og Tab . . | 0,210 |
| Ialt | 4,407 |

(Ann. de Chimie et de Physique LXVI. p. 165). J. T.

**Krystallinsk Guld** er funden i Verespatak (Siebenbürgen) i Gruben Falsø Verkes til en Vægt af 20 Pund. Ikke blot Krystallernes Længde (¼ til ½ Tomme), men ogsaa deres Krystalform er mærkværdig, idet man istedetfor Former af det sphæroedriske System traf paa lutter Prismer med kortere eller længere Hovedaxe. Krystallerne tilhørte alle det monoclinoedriske System og indeholdt i 100 Dele omtrent 25 Dele Sølv. (Pol. Centralbl. 1863 p. 137 efter Østerr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen). — A. T.

**Svovlsyrlingvand** adskilles ved Opvarmning til 200° i et lukket Rør saaledes, at der dannes Svovlsyre og udfældes Svovl i smeltede Draaber. Er der samtidigt et Metal tilstede, dannes Svovlmetal. (Ann. d. Chem. und Pharm. CXXIV. p. 128).

**Opdagelse af Blodpletter.** Efter Erdmann danner Frembringelsen af Blodkrystaller i mange Tilfælde det eneste Middel til Opdagelse af Blod. Som den bedste Maade at arbeide paa anbefaler han følgende. Den formodede Blodplet udvaskes paa almindelig Maade med destilleret Vand; en Deel af Opløsningen bringes i et Uhrglas, blandes med en Draabe Kogsaltopløsning og inddampes til Tørhed i luftfortyndet Rum. Remanensen bliver undersøgt omhyggeligt for Mikroskopet, og dersom det ikke viser Heminkrystaller, befugtes den med concentreret (krystalliseret) Eddikesyre, hvorefter Stoffet atter tørres i Vandbad. Remanensen bliver paany undersøgt for Mikroskopet efter at være befugtet med nogle Draaber Vand. (Erdmanns Journal LXXXV. p. 1). J. T.

**Angaaende den til Aandedrættet fornødne Luftmængde** for det sovende Individ har Delbruck til Videnskabernes Academi i Paris indsendt en lille characteristisk Afhandling, der gaaer ud paa at vise, at Mennesket saavelsom

Dyret behøver mindre Ilt til Aandedrættet i Søvne end i den vaagende Tilstand. Afhandlingen er i sin Heelhed følgende.

»I hvilket Omfang Luften er nødvendig for Aandedrættet under Søvnen, er det Spørgsmaal, paa hvilket jeg henleder Academiets Opmærksomhed.

Der finder jevnligt i Blade og Tidsskrifter Discussioner Sted angaaende den Luftmængde, som udfordres under Søvnen, og mange Lærde komme derved for hvert sovende Individ til et Antal Cubikmetre Luft, der kun er lidet trøsteligt.

Men der findes en Mængde Forhold, som Enhver har iagttaget eller dog vil kunne iagttage, og som burde føre til en Slutning i en heelt modsat Retning.

Hvorledes bære for det første de Dyr sig ad, der have Lunger som vi og aande som vi, naar de ville sove? Hvad gjør f. Ex. Løven, Tigren, Bjørnen og mange andre? De forlade den frie Luft og trække sig tilbage i deres Hule, saa dybt som muligt, og berøve sig derved saa meget som muligt den friske Luft.

Hvorledes teer Hunden sig, naar den vil sove i vore Huse? Den søger en Niche eller en Krog og ruller sig sammen, idet den skjuler Snuden under Bugen.

Og Fuglene, som uophørligt leve i frisk Luft og let qvæles i indesluttet Luft, hvorledes forholde de sig, naar de ville sove? De trække sig tilbage i et Skjul, og gjemme Næbet i de fine Duun under Vingerne for at aande saa lidt som muligt.

Mangfoldige lignende Exempler kunne anføres; man kunde ogsaa nævne Murmeldyret og de andre Dyr, som ligge i Vintersøvn, tæt indelukkede i deres Huler uden at lide noget af den indespærrede Luft.

Og hvad gjør da Mennesket, naar det overlades til sit eget Instinct? Ogsaa det tilhyller sig. Naar Barnet eller Ynglingen, som sover i et stort og luftigt Værelse, finder nogen Vanskelighed ved at falde i Søvn, da stikke de Hovedet ned

ned imellem Dynerne omtrent paa samme Maade, som Fuglen skjuler sit Næb.

Hvad gjør endeligt Soldaten, naar han skal sove i det Frie, hvor han har mange Cubikmeter Luft til sin Disposition? Ogsaa han dækker sit Hoved for at kunne sove.

Kunde disse Exempler ikke fortjene nærmere Eftertanke? Ligesom Planterne udaande Ilt om Dagen, medens de indaande den om Natten, saaledes fristes man til at antage, at det sovende Dyr bør indaande lidt af den Luft, som det i vaagen Tilstand udaander«. (Compt. rend.) J. T.

## Techniske Meddelelser.

**Farvning.** Der er faa Grene, hvori de sidste Aartier have fremkaldt saa store Forandringer og Forbedringer, som i Farvning af Tøier. Uagtet der ogsaa er gjort Fremskridt ved den mechaniske Deel af den nævnte Industrigreen, skyldes dog den store Omvæltning navnligt Opdagelsen og Benyttelsen af en Mængde nye Farvestoffer, som fra Chemikerens Laboratorium ere gaaede over i Industriens Værksteder. Vi behøve blot at nævne Pourpre française, Chinesisk Grønt, Murexid, Guignets Grønt eller Chromgrønt, Anilinviolet, Anilinrødt (Magenta, Solferino, Rosein, Fuchsin, Azalein o. a.), Anilinblaat, Chinolinblaat, Azulin (rimeligviis fremstillet af Phenylsyre), de nye Producter af Krap, Krapblomster, Alizarine (et technisk Navn, som ikke maa forvexles med reent Kraprødt) eller Pincoffin, endeligt de i den nyere Tid fremkomne renere Krapfarvestoffer, det saakaldte grønne Alizarin og Purpurin. — Dr. Bolley, der var Formand for Juryen i den 23de Klasse paa Londonnerudstillingen f. A., har givet en Oversigt over det Vigtigste og Nyeste i Farvestoffer og Farvning (Schweiz. polyt. Z. VII. p. 132), af hvilken her gives et Uddrag.

Anilinpræparaterne spille den største Rolle. Hvad der i den engelske Afdeling var udstillet af Nicholson (Firma

Simpson, Maule & Nicholson), overtraf al Forventning, idet Krystallerne vare ualmindeligt rene og store. Dette udmærkede Præparat har muliggjort den engelske Chemiker Hoffmanns Undersøgelser, hvorved vi have faaet bedre Indsigt i Anilinfarvestoffernes chemiske Beskaffenhed. Det Udstillede var salpetersuurt og eddikesuurt Rosanilin (hvilket Navn af Hoffmann benyttes istedetfor Nicholsons Rosein). Fældes en kogheed vandig Opløsning af eddikesuurt Rosanilin med Ammoniak i stort Overskud, faaes Rosanilin med rødlig Farve udfældet; men ved Henstand afsætter Opløsningen den fuldkomment rene Base, Rosanilin, i farvefrie Naale. De ere tungtopløselige i varmt Vand, lettere og med rød Farve i Alkohol, men uopløselige i Æther. Udsatte for Luften blive de først rosa, derpaa mørkerøde uden Forandring i Vægt. Opvarmede til 100⁰ tabe de lidt hygroskopisk Vand, ved 130⁰ give de en olieagtig Vædske, som meest bestaaer af Anilin. Formlen er $C_{40}H_{19}N_3, 2HO$, hvor de to Æqvivalenter Vand kunne erstattes af 1 eller 3 Æqvivalenter Syre, ligesom et Salt med 2 Æqvivalenter Syre rimeligviis existerer. Saltene med 1 Æqvivalent Syre have i tilbagekastet Lys en prægtig metalgrøn Farve, som Vingerne paa den spanske Flue, i gjennemgaaende Lys ere de røde, men blive uigjennemsigtige ved voxende Tykkelse. I Alkohol og Vand give de pragtfulde røde Opløsninger, som krystallisere let. Det eddikesure Salt, som giver de bedste Krystaller, er sammensat $C_{40}H_{19}N_3, C_4H_4O_4$.

Ved Indvirkning af Reductionsmidler, bedst Svovlammonium, paa et Rosanilinsalt (eller almindeligt Fuchsin og Magenta), fremstilles en anden Base, som Hoffmann kalder Leukanilin. Efter Afkjøling har man en guul harpixagtig Masse, som pulveriseret udvaskes med Vand, opløses i fortyndet og bundfældes af concentreret Saltsyre. Bundfaldet udvaskes gjentagne Gange med stærk Saltsyre eller opløses i fortyndet og fældes med stærk Saltsyre, hvorved man faaer et som oftest hvidt Salt, bestaaende af et Pulver af rectangulære,

tavleformige Krystaller. Af en Opløsning af det saltsure Salt fældes Leukanilin som et hvidt Pulver, der bliver rosa i Luften. Tørret ved 100° har det Sammensætningen $C_{40}H_{21}N_3$. Den saltsure Forbindelse er sammensat $C_{40}H_{21}N_3,3HCl+2HO$.

Anilinrødt (under Navnene Fuchsin, Magenta, Azaloin, Rosein o. a.) var udstillet i Krystaller, i tørre Stykker og i Deigform. Den tidligere Fremstillingsmaade med Tinchlorid er fortrængt saavel af Qviksølvnitrat som Arseniksyre. Navnligt den sidste Methode synes at være kommet i almindelig Brug paa Grund af dens Sikkerhed saavel med Hensyn til Fabrikatets Mængde som dets Beskaffenhed.

Anilinviolet (Purpur, Indisin) blev i sin Tid først fremstillet af Perkin ved Chromsyre. Nu fremstilles det paa samme Maade som Anilinblaat ved at opvarme Anilinrødt med et Overskud af Anilin. Denne vigtige Opdagelse blev gjort af Girard & Delaire og det paa denne Maade fremstillede Blaae kaldtes Bleu de Paris.

En Opdagelse, som lover meget, skjøndt den ikke endnu er fuldkommen, er Fremstillingen af et rødt Farvestof, der kan erstatte Fuchsin, directe af Nitrobenzol. Som bekjendt fremstilles hidtil det røde Farvestof ved Iltning af Anilin, der atter dannes af Nitrobenzol ved en Reduction. Denne sidste Omdannelse er, om ikke vanskelig, saa dog precair. Udstillerne Laurent & Carttellaz i Paris kalde deres nye Product Erythrobenzin.

Azulin hører ikke til Anilinfarverne. Dets Fremstillingsmaade er en Hemmelighed, men man antager, at det fremstilles af Phenylalkohol (Phenylsyre, Carbolsyre). Det er en af de smukkeste og klareste af de nye blaae Farver, smukkere end de fleste Fabrikers Anilinblaat og er tilstrækkeligt holdbar. Denne sidste Egenskab manglede Chinolinblaat ganske, hvortil maaskee bidrager en betydelig Mængde Jod, som fandtes deri; isaafald kan den ikke holde sig i Lyset, ligesom ogsaa en betydelig Mængde Jod gaaer tabt for Fabrikationen.

Murexid er heelt traadt i Baggrunden fra den fremragende Plads, det indtog, navnligt fordi de farvede Tøier snart antoge et graaligt Skjær, som man tilskrev den benyttede Beitse (Qviksølvchlorid). Nu fortrænges det ganske af Anilinfarverne. Det sidste gjælder tildeels om Pourpre française, en Farvelak, der fremstilles af Orseille; det har dog endnu Betydning i Uldfarveriet. — Chinesisk Grønt eller Lokao gjorde i sin Tid ogsaa megen Opsigt og drev de dermed farvede Tøier op til en høi Priis. Farven viste sig imidlertid ikke synderligt ægte, og den gode Egenskab, ogsaa at vise sig grøn ved kunstig Belysning, kunde faaes paa anden Maade, ved Berlinerblaat og Pikrinsyre. Interessant bliver det alligevel, at det er lykkedes at fremstille Stoffet af Vrietorn (Rhamnus catharticus), et Træ, som groer hos os. — Guignet's Grønt bruges som mechanisk Trykfarve med Æggehvide og har udstrakt Anvendelse. Det holder sin Farve uforandret ved kunstig Belysning og er et let, løst, ikke giftigt, godt dækkende Pulver, som holder sig uforandret i Lys og Luft.

Blandt Krappræparaterne nævnes først Alizarine eller (efter Fabrikanten Pincoffs Navn) Pincoffin. Det fremstilles ved Indvirkning af overhedede Vanddampe paa Krap eller bedre Garancin (Krap, der er behandlet med Svovlsyre). Det har faaet en meget stor Anvendelse i Manchester og Glasgow. De violette Krapartikler fremstilles næsten udelukkende med Pincoffin. Violettet er renere, lader sig fremstille i alle Grader af Dybde, behøver færre Sæbebade, og den ubeitsede Grund bliver enten slet ikke eller mindre uklar end med Krap eller Garancin. — De rene Krapfarver Alizarin og Purpurin vare udstillede af Schaaf & Lauth i Strasburg, fremstillede efter Kopps Anviisning. Alizarinet, som Fabriken leverer, er grønt Alizarin (Alizarine verte), saaledes kaldet, fordi det indeholder et harpixagtigt, bruungrønt Legeme, som dog ikke skader, idet det bliver tilbage i Badet, efterat dette ganske er berøvet Farvestoffet. Purpurinet er saagodtsom chemisk reent.

Disse to Præparater, Alizarin og Purpurin, besidde en stor Farvekraft, navnligt Alizarinet farver saavel Rosa som Rødt, Violet og Bruunt ligesaa intensivt som Krap eller Garancin, de taale Sæbebad og Avivering uden Skade og i Tøiets ufarvede Bund trækker kun ubetydeligt Farve ind, som tilmed let fjernes ved et enkelt Sæbebad. Alizarinbadene kunne bruges fuldstændigt op, saaat der intet Farvestof gaaer tilspilde. Farvningen foregaaer sikkert og hurtigt, og der er ingen Tvivl om, at Tyrkiskrødt ogsaa lader sig fremstille fuldkomment godt dermed. Purpurinets farvende Kraft er 10 Gange, Alizarinets 32—36 Gange saa stor som Krappens. Det, som bliver tilbage ved den fabrikmæssige Uddragning af Alizarin og Purpurin kan udvaskes og benyttes som Krap eller ved Svovlsyre omdannes til Garancin; dets farvende Kraft er omtrent det Halve af Krappens. Da man nu af Krappen vinder omtrent 2 Proc. Purpurin, næsten 3½ Procent Alizarin og 42 Proc. Residuum, som repræsentere 21 Dele Krap, faaer man ialt en farvende Kraft af c. 150, saa at man altsaa ved at benytte de rene Farvestoffer vinder 50 Procent. Fabrikanterne levere nu til Krappens Priis en med Hensyn til Farveevnen æqvivalent Mængde af de rene Farvestoffer. De Handlende bespare saaledes betydeligt i Fragt og Rentetab ved en langvarig Lagring af Krappen, medens Fabrikanternes Fordeel bestaaer i den forhøiede Værdi, som Raaproductet faaer. Det synes saaledes, at denne Fabrikation har en Fremtid for sig.

De nye Farvestoffer have ogsaa faaet Anvendelse ved Trykning af Tøier som Applications- og Tavlefarver. Den store Rigdom af Farver, Rosa, Fuchsinrødt, Pensée, Blaaviolet, Blaat og et saftigt Grønt gjorde det muligt at componere kunstige og let grupperede Blomster- og Løvvindinger. Ved Udførelsen af disse Mønstre har man imidlertid forladt Maskintrykningen, som mere er beregnet paa Masseproduction, og her atter vendt sig til Haandtrykning, da Mønstrene gjøre Fordring paa stor Naturtroskab. — Haandtrykning og Tavle-

farver have altid havt et stort og sikkert Gebeet i Fabrikationen af uldne Shawler, uldne og halvuldne Beklædningsstoffer og nogle Silkeartikler. Ved Bestræbelsen for at gjøre Bomuldsfibrene ligesaa modtagelige for de nye fortættede Farvestoffer som Uld- og Silkefibrene, har man udvidet dette Gebeet betydeligt, idet Bestræbelserne vel ikke ganske ere lykkedes, men dog i mange Henseender have frembragt et tilfredsstillende Resultat.

De Methoder, man har benyttet til Fixeringen af de paatrykte Anilinfarver, dele sig i to Slags. Den, som bestaaer i at paatrykke Fixeringsmidlet og udfarve i Anilinfarverne, er rimeligviis indskrænket til sjeldnere Tilfælde, fordi den er dyrere og omstændeligere, da Farven slaaer ind i Tøiets Bund; den anden, ifølge hvilken Farvestoffet paatrykkes, blandet med Beisen eller fixeret ved Efterbehandling, har rimeligviis en varigere Fremtid for sig. Ved de fleste Fremgangsmaader spiller Garvesyren en stor Rolle paa Grund af, at den fælder Farvestofferne. Tilsidst dampes Stofferne for at gjøre Farverne varige. Med Hensyn til Enkelthederne henvises til den anførte Kilde. — A. T.

**Forfalskning af Øl** med Bitterstoffer, som skulle erstatte Humlen, har allerede oftere krævet Chemiens Hjælp. Da i sin Tid Rygtet udbredte sig i London, at Bryggerne forfalskede deres »pale ale« med Strychnin, paatoge Graham og Hoffmann sig Undersøgelsen. De udfældede Strychninet med Beenkul, og denne Fremgangsmaade er anbefalet af Herapath til Opdagelsen af Pikrotoxin, et neutralt, ligeledes meget giftigt Plantestof, som findes i Kokkelskorn (baccæ cocculi indici). W. Schmidt i Petersborg har paaviist denne Methodes Utilstrækkelighed. Anledningen var et Rygte, der udbredte sig blandt Publikum om, at et større Qvantum Kokkelskorn (400 Centner aarligt), som indførtes til Petersborg og hvis Anvendelse holdtes hemmeligt, benyttedes i skadeligt og forbudt Øiemed, navnligt til Forfalskning af forskjellige Drikke.

Øllet var saaledes ualmindeligt bedøvende og bittert. Ved retslige Undersøgelser er denne Anvendelse virkeligt constateret, og som Følge deraf er Indførslen og Anvendelsen af Kokkelskorn forbudt i hele det russiske Rige.

Schmidt benytter Beenkullet blot til at udfælde Extractiv- og Farvestoffer og Harpixen, som vilde hindre Udtrækningen af Pikrotopinet. Udtrækningen iværksættes som ved Amylalkohol. Efter flere Manipulationer sigtende til at fjerne flygtige og harpixagtige Stoffer, faaer han det tilsidst i alkoholisk Opløsning, som da ved langsom Afdampning giver de charakteristiske Krystaller, der ligne omhyggeligt slyngede Silketraade. Det lykkedes ham i en Flaske Øl at eftervise $0^{gr},04$ Pikrotoxin, hvilket meddeler et halvt Glas Vand en yderst svag Smag. Tilstedeværelsen åf 6 til 8 Gram Kokkelskorn opdagedes tydeligt i en Flaske Øl. (Pol. Centralbl. 1863 p. 114 efter Journal f. prakt. Ch. LXXXVII. p. 344). — A. T.

**Forsøg med nogle Belysningsstoffer.** Der er faa Ting, som ere af saa almindelig praktisk Betydning, som Priisbilligheden af den kunstige Belysning, man anvender. Petroleums Fremkomst paa Verdensmarkedet har atter reist dette Spørgsmaal, som for ikke lang Tid siden var drøftet for Belysningsgassens Vedkommende. Tre Hensyn ere her at tage, nemlig Forbruget af Materiale (Stearin, Olie, Vædske o. desl.) i en vis Tid, Lysstyrken og Prisen, og det indsees, at jo mindre der i en vis Tid bruges, jo stærkere det lyser og jo ringere Prisen er, desto billigere er Belysningsstoffet. Et ringe Forbrug i Forbindelse med Priisbillighed medfører en reen pecuniair Fordeel, hvorimod den større Lysstyrke kun medfører Besparelse, hvor Antallet af Blus af den Grund kan indskrænkes; men hvor dette ikke kan finde Sted, som ofte i det daglige Liv, hvor kun en enkelt Lampe benyttes, maa dog den Behagelighed, at have Rummet stærkere oplyst, have sin Betydning. Denne sidste Omstændighed er det, som ikke tages tilstrækkeligt i Betragtning af Folk, som nægte,

nævnte Forfatter saavelsom Dr. Riekher (P. C. 1863 p. 179) kommer endvidere til det Resultat, at Photogen er 20 Proc. dyrere at brænde, naar man antager dets Priis for 10 Procent billigere. — A. T.

## Priisopgaver.

Det Kgl. danske Videnskabernes Selskab har blandt Andet stillet følgende Priisopgaver:

1. Med Nøiagtighed at bestemme Vægtfylden af Chlor og Chlorbrint ved 4 forskjellige Varmegrader, der indeslutte et Interval af 250 Grader, og saaledes, at den laveste Varmegrad vælges under Vandets Frysepunkt.

2. I den tertiære Dannelse, der findes ved den vestlige Liimfjords Kyster, og som er bekjendt under Navnet Moformation, forekomme tvende Udviklinger, som synes at opfordre til techniske Foretagender, nemlig det saakaldte Moleer, en let, blød, kiselrig Steenart, som er fuld af Infusionsdyrenes Kisellevninger, og Cementstenen, en meget ureen kulsuur Kalk.

Selskabet ønsker at fremkalde en paa locale Studier og chemiske Analyser bygget Undersøgelse af disse Naturproducters mulige Benyttelse i techniske Øiemed.

3. Brændselsforbruget ved Kalkbrændingen er meget betydeligt og staaer ikke i noget rimeligt Forhold til den svage chemiske Affinitet imellem Kalk og Kulsyre, som ved Kalkbrændingen skal overvindes. Aarsagen til dette uheldige Forhold maa deels søges i Ovnenes mangelfulde Construction, deels i Maaden, paa hvilken Processen udføres. For at fremkalde en Forbedring i denne Retning udsætter Selskabet en Præmie af 200 Rd. for en saadan Forandring i Fabrikationen af kaustisk Kalk, at derved opnaaes en betydelig Brændselsbesparelse, udenat andre øconomiske Hensyn tilsidesættes.

## Uddrag af Iagttagelser over Veirforholdene i Aaret 1862 paa Landhuusholdningsselskabets meteorologiske Stationer og paa Veterinair- og Landbohøiskolen[1], ved N. J. Fjord.

I afvigte Aar ere de meteorologiske Iagttagelser udførte paa følgende Stationer:

Veterinair- og Landbohøiskolen ved Kjøbenhavn.
Hindholm, 2 Miil Syd for Sorø.
Næsgaard, paa Østkysten af Falster, $\frac{3}{4}$ Miil Sydost for Stubbekjøbing.
Smidstrup, $1\frac{1}{4}$ Miil S. S. V. for Hjørring.
Viborg.
Tarm, 4 Miil Nord for Varde.
Silkeborg.
Skaarupgaard, $1\frac{1}{4}$ Miil Nord for Aarhuus.
Maibølgaard, midt i den sydlige Deel af Als.

Varmen er maalt ved Hundrededeelsthermometre, inddeelte i $\frac{1}{5}$°; de ere blevne omhyggeligt prøvede, og for enhver Afvigelse fra Normalthermometret er der paa hver enkelt Dags Middelvarme indført den nødvendige Rettelse.

Den for Landbohøiskolen opførte Middelvarme er Middeltallet af Thermometrets Angivelser Kl. 7 Fm., 12 Md. og 11 Aften; her aflæses tillige Kl. 8, 2 og 10, og Forskjellen

---

[1] Efter Aarsberetningen fra Landhuusholdningsselskabets meteorologiske Comitee, Professor B. S. Jørgensen, Professor J. Thomsen og Docent N. J. Fjord. Iagttagelserne ere begyndte for et Par Aar siden. En lignende Aarsberetning udkom ifjor, til hvilken der flere Gange er henviist.

mellem disse to Rækker af Iagttagelser er brugt som Rettelse for de andre Stationer, hvor der observeres Kl. 8—2—10. I Silkeborg er der aflæst Kl. 8, 2 og 11; her er følgeligt Forskjellen mellem Landbohøiskolens Middelvarme for Kl. 7—12—11 og 8—2—11 indført som Correction; paa Næsgaard er der aflæst Kl. 9 Aften istedetfor Kl. 10; og da vi ikke have en tilsvarende Observation paa Landbohøiskolen, er her indført som Rettelse før hver Maaned Forskjellen mellem Middelvarmen Kl. 9 og Kl. 10 Aften paa Nyholms Hovedvagt i Kjøbenhavn efter Middeltal af 25 Aars Iagttagelser (efter Professor Holtens Meddelelser til Videnskabernes Selskab, see dette Tidsskrifts 1. Aarg. 12. Hefte).

Den opførte Middelvarme vil saaledes næppe for nogen Station kunne afvige kjendeligt fra den, man vilde have faaet ved directe Iagttagelser Kl. 7—12—11; men selv om denne Formodning ikke skulde holde Stik, vilde de paaviste Forskjelligheder mellem de enkelte Stationers Varmeforhold ligefuldt være sande; thi Middelvarmen før 8—2—10 er for hver Station forøget med samme Størrelse. Fra Silkeborg savnes Iagttagelserne for Januar, men da Silkeborg for de 11 Maaneder, Febr.—Decbr., har en Middelvarme af 0°,08 høiere end Viborg, hvilket ret godt svarer til den sydligere Beliggenhed, er der i nedenstaaende Tabel og Tavle givet den en aarlig Middelvarme (7°,02) ligesaa meget over Viborg; dertil vil svare en Middelvarme i Januar af —0,98, hvilket neppe afviger kjendeligt fra den virkelige Værdi.

Idet Hensigten med de af Landhuusholdningsselskabet foranstaltede Iagttagelser nærmest er at lære at kjende de indbyrdes Afvigelser i de climatiske Forhold i forskjellige Dele af Landet, henledes ifjor i en kort Oversigt Opmærksomheden navnligt paa dem, der antoges ikke blot at have deres Grund i Tilfældigheder i et enkelt Aar. I nedenstaaende Oversigt har man væsenligt havt samme Maal for Øie.

*Middelvarme i C⁰.*

| | Kjøbenhavn efter Gjennemsnit af 72 Aar. | Aaret 1862. | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Landbohøiskolen. | Hindholm | Næsgaard. | Smidstrup. | Viborg. | Tarm. | Silkeborg. | Skaarupgaard. | Maibølgaard. |
| uar . . . | — 1,3 | — 1,8 | — 1,7 | — 1,1 | — 1,6 | — 1,1 | — 0,8 | » | — 1,5 | 0,1 |
| ruar. . . . | — 0,8 | — 2,1 | — 1,8 | — 1,3 | — 2,1 | — 1,3 | — 0,8 | — 0,7 | — 1,6 | — 0,2 |
| ter. . . . . Decbr.—Jan. | — 0,4 | — 0,7 | — 0.6 | — 0,1 | — 0,6 | 0,0 | 0,4 | » | — 0,2 | 0,9 |
| ts . . . . . | 0,9 | — 0,3 | 0,3 | — 0,1 | — 1,0 | 0,3 | 0,9 | 0,8 | — 0,3 | 1,5 |
| il . . . . . | 5,6 | 5,1 | 5,6 | 5,6 | 4,4 | 5,6 | 5,4 | 5,6 | 4,5 | 6,1 |
| . . . . . . | 11,0 | 12,2 | 12,1 | 10,6 | 12,0 | 12,6 | 12,1 | 12,4 | 11,2 | 11,4 |
| aar . . . . | 5,8 | 5,7 | 6,0 | 5,4 | 5,1 | 6,2 | 6,1 | 6,3 | 5,2 | 6,3 |
| i. . . . . . | 15,4 | 14,2 | 13,3 | 13,5 | 13,0 | 13,3 | 12,7 | 12,1 | 12,5 | 13,1 |
| i . . . . . . | 17,3 | 14,2 | 14,1 | 14,6 | 13,5 | 13,5 | 13,4 | 13,2 | 13,0 | 14,0 |
| gust . . . . | 16,8 | 15,3 | 15,2 | 15,1 | 13,8 | 14,2 | 14,2 | 14,5 | 13,9 | 14,7 |
| nmer . . . | 16,5 | 14,6 | 14,2 | 14,4 | 13,4 | 13,7 | 13,4 | 13,6 | 13,1 | 13,9 |
| tember . . | 13,5 | 12,9 | 12,7 | 13,2 | 12,3 | 12,3 | 12,2 | 12,2 | 12,0 | 12,8 |
| ober. . . . | 8,8 | 9,6 | 9,4 | 9,9 | 8,9 | 8,8 | 9,3 | 9,0 | 8,5 | 9,6 |
| emder. . . | 3,9 | 3,9 | 3,3 | 4,0 | 3,8 | 3,8 | 3,4 | 3,8 | 3,7 | 4,1 |
| raar. . . . | 8,7 | 8,8 | 8,5 | 9,1 | 8,3 | 8,3 | 8,3 | 8,3 | 8,0 | 8,8 |
| ember. . . | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0,9 | 1,7 | 1,2 | 1,6 | 1,6 | 1,1 | 2,0 |
| et . . . . . an.—Decbr. | 7,7 | 7,0 | 6,9 | 7,1 | 6,6 | 6,9 | 7,0 | 7,0 | 6,4 | 7,4 |

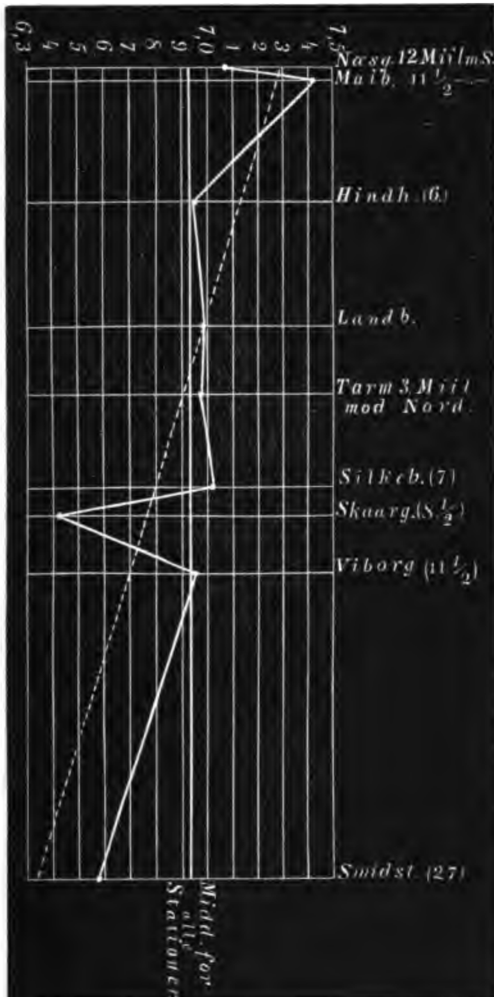
Det har paa Landbohøiskolen i Gjennemsnit været noget koldere (0⁰,7) end i et jævnt Aar, og da hertil kommer, at dette saa godt som udelukkende skyldes en lav Sommervarme, saa faaer denne Forskjel en forøget Betydning. Slutningen af Foraaret var meget varm; men i Begyndelsen af Juni slog Veiret saa pludseligt om, at Varmen paa flere Steder fra den 9de til 10de Juni sank over 6⁰. Fra denne Tid og indtil i October var det stadigt for koldt; især var Varmen ringe i Juli Maaned, nemlig 3⁰,1 for lav paa Landbohøiskolen, Jylland havde det endnu c. 1⁰ koldere. August — og ikke Juli, som ellers har Forrangen — har ifjor været den varmeste Maaned paa alle Stationer, skjøndt Maaneden selv har været kold (1½⁰

under Middelv.). Den koldeste Maaned har været Februar. Den høieste Middelvarme (af 8—2—10) havdes den 7de Juni paa Næsgaard med 21°,1; den laveste den 7de Febr. paa Smidstrup med —12°,6, samme Dag havde 8 Steder deres største Kulde.

Middelværdien af alle 9 Stationers Middelvarme er 6°,93, som er antydet ved en tyk Streg paa nedenstaaende Tavle, hvor den optrukne Linie gaaer igjennem Puncterne for Stationernes Middelvarme (Hundrededele af en Grad ere antydede); den puncterede Linie betegner en regelmæssig Aftagen af Varmen mod Nord af $\frac{1}{10}$° for 4 Miil; Stationerne ere afsatte i en indbyrdes Afstand, der staaer i Forhold til deres Beliggenhed Syd og Nord for Kjøbenhavn.

Man seer, at Varmen for den nordligste Station ligger under, for de to sydligste over Middeltallet, for 5 falder den meget nær sammen med dette. Sammenligning med den tilsvarende Tavle for 1861 viser, at de smaa Afvigelser for Hindholm og Tarm fra den puncterede Linie gaae i modsat Retning i de to Aar, hvorimod Næsgaard og Skaarupgaard atter iaar begge ere under; for Næsgaards Vedkommende skyldes dette atter en lav Varmegrad ved Foraarets Slutning. Skaarupgaards lave Varme, der ikke hidrører fra Uregelmæssigheder i enkelte Maaneder, er saa meget mere paafaldende, som de to Stationer Silkeborg og Viborg, der kun ligge ca. 6 Miil vestligere, hiin lidt sydligere, denne lidt nordligere, have viist Varmeforhold, der saavel indbyrdes som i Sammenligning med de andre jydske Stationer have saa stor Overeensstemmelse, som det vel kan ventes, naar der tages Hensyn til Beliggenheden. Skaarupgaard har havt det 0°,6 koldere end Silkeborg og iaar endog koldere end Smidstrup, der ligger c. 29 Miil nordligere. For at skaffe Oplysning tilveie om den lave Varmegrad, der gjennemgaaende viste sig her og tillige fandtes i Omegnen, paatoge d'Hrr. Lærere Helms

i Skeiby, 1 Miil S. V., og **Sørensen** i Balle, 1 Miil N. V. for Skaarupgaard, sig den Uleilighed at aflæse Varmegraden tre Gange dagligt paa prøvede Thermometre; paa begge Steder




har der været en høiere Middelvarme end paa Skaarupgaard, nemlig i Balle 0°,1 og i Skeiby 0°,35; paa det sidste Sted kan det saaledes ikke siges i Sammenligning med Kjøbenhavn

at have været for koldt; hvorimod de mod Vest beliggende Stationer have en noget høiere Varmegrad; 0°,35 er imidlertid med Hensyn til den nære Beliggenhed en saa betydelig Forskjel, at det er vanskeligt endnu at gjøre nogen Slutning; alt bekræfter den tidligere fremsatte Formodning, at Aarhuusegnen ikke har nogen mildere Temperatur end Egnen Vest for lige til Vestkysten.

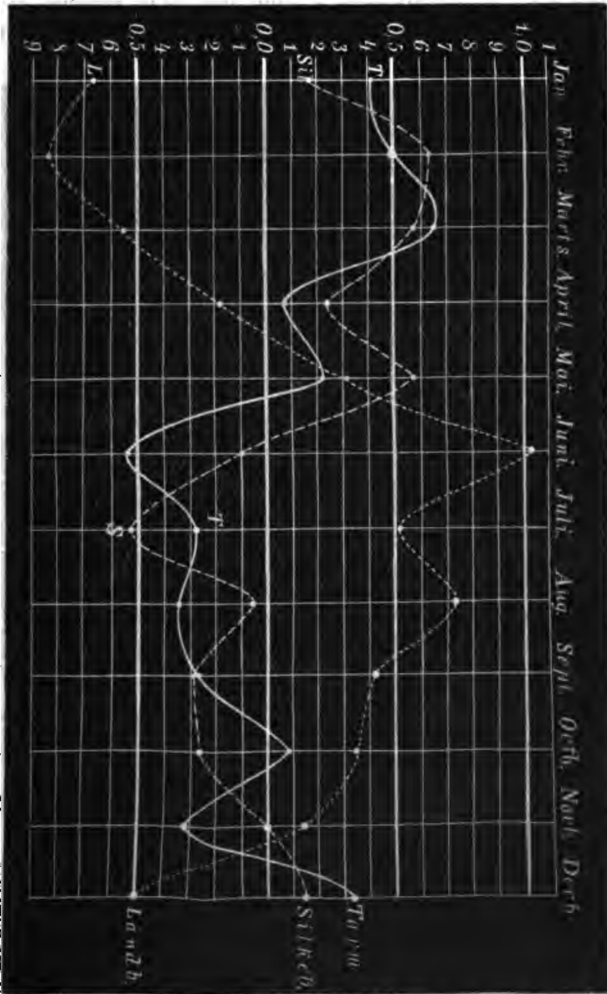
Afvigelserne i Aarsvarmen ere ubetydelige i Sammenligning med dem, der findes i de enkelte Maaneder. En Oversigt over disse faaes af nedenstaaende Tabel, hvor Middelværdierne for de 9 Stationers maanedlige Varme findes i sidste Rubrik og i de øvrige hver enkelt Stations Afvigelse derfra.

*Afvigelser fra alle Stationers maanedlige Middelvarme.*

| | Aaret 1862. | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Landbohøiskole. | Hindholm. | Næsgaard | Smidstrup. | Viborg. | Tarm. | Silkeborg. | Skaarupgaard. | Maibølgaard. | Alle Stationers Middelvarme |
| Januar | −0,68 | −0,54 | 0,03 | −0,43 | 0,09 | 0,41 | 0,18 | −0,34 | 1,24 | − 1,[illegible] |
| Februar | −0,82 | −0,44 | 0,03 | −0,81 | 0,01 | 0,50 | 0,63 | −0,29 | 1,16 | − 1,[illegible] |
| Marts | −0,57 | 0,08 | −0,36 | −1,20 | 0,03 | 0,65 | 0,59 | −0,50 | 1,25 | 0,[illegible] |
| April | −0,18 | 0,25 | 0,27 | −0,95 | 0,30 | 0,09 | 0,24 | −0,80 | 0,75 | 5,[illegible] |
| Mai | 0,31 | 0,29 | −1,21 | 0,14 | 0,76 | 0,21 | 0,57 | −0,65 | −0,46 | 11,[illegible] |
| Juni | 1,03 | 0,15 | 0,31 | −0,20 | 0,11 | −0,53 | −0,10 | −0,66 | −0,11 | 13,1[illegible] |
| Juli | 0,51 | 0,37 | 0,83 | −0,18 | −0,23 | −0,28 | −0,51 | −0,77 | 0,25 | 13,[illegible] |
| August | 0,73 | 0,64 | 0,54 | −0,75 | −0,36 | −0,33 | −0,05 | −0,60 | 0,20 | 14,[illegible] |
| September | 0,41 | 0,18 | 0,72 | −0,24 | −0,19 | −0,28 | −0,29 | −0,56 | 0,29 | 12,[illegible] |
| October | 0,34 | 0,19 | 0,67 | −0,32 | −0,42 | 0,09 | −0,26 | −0,70 | 0,41 | 9,[illegible] |
| November | 0,15 | −0,43 | 0,26 | 0,09 | 0,09 | −0,33 | 0,00 | −0,10 | 0,30 | 3,[illegible] |
| December | −0,50 | −0,56 | −0,39 | 0,45 | −0,05 | 0,34 | 0,14 | −0,11 | 0,71 | 1,[illegible] |

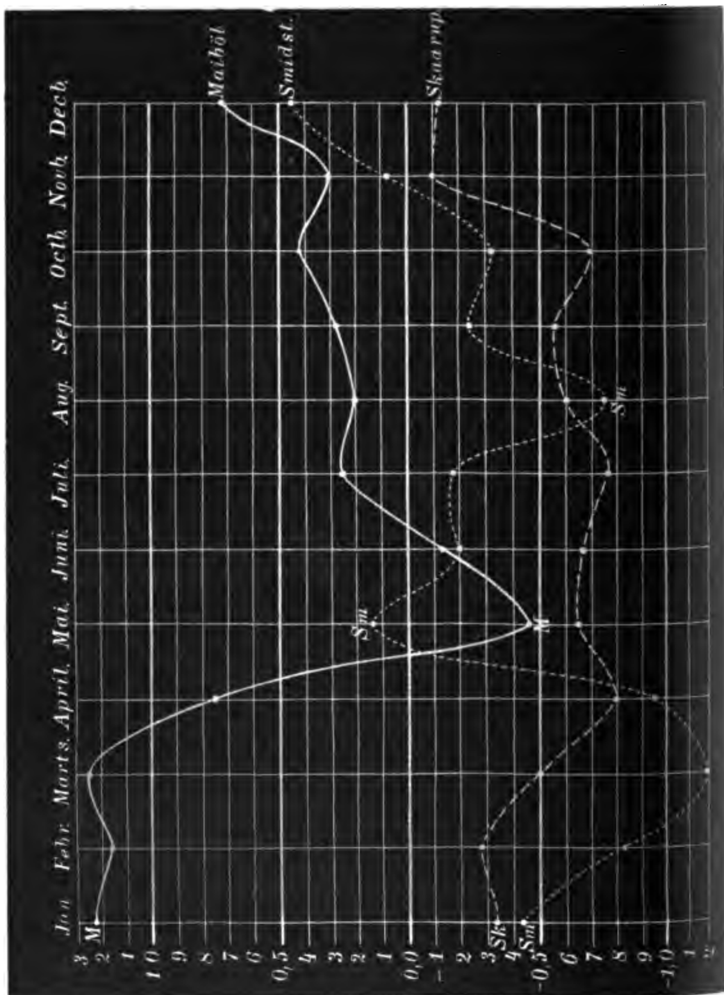
En lettere Oversigt over Forskjellighederne i Varmens Gang faaes af nedenstaaende 3 Tavler, hvor de i ovenstaaende Tabel angivne positive Afvigelser ere afsatte opad, de negative nedad fra den med 0,0 betegnede rette Linie (den fælles maanedlige Middelvarme).

Stationerne ere fordeelte saaledes paa Tavlerne, at de tre paa den første ligge i Øst og Vest for hverandre, de tre paa



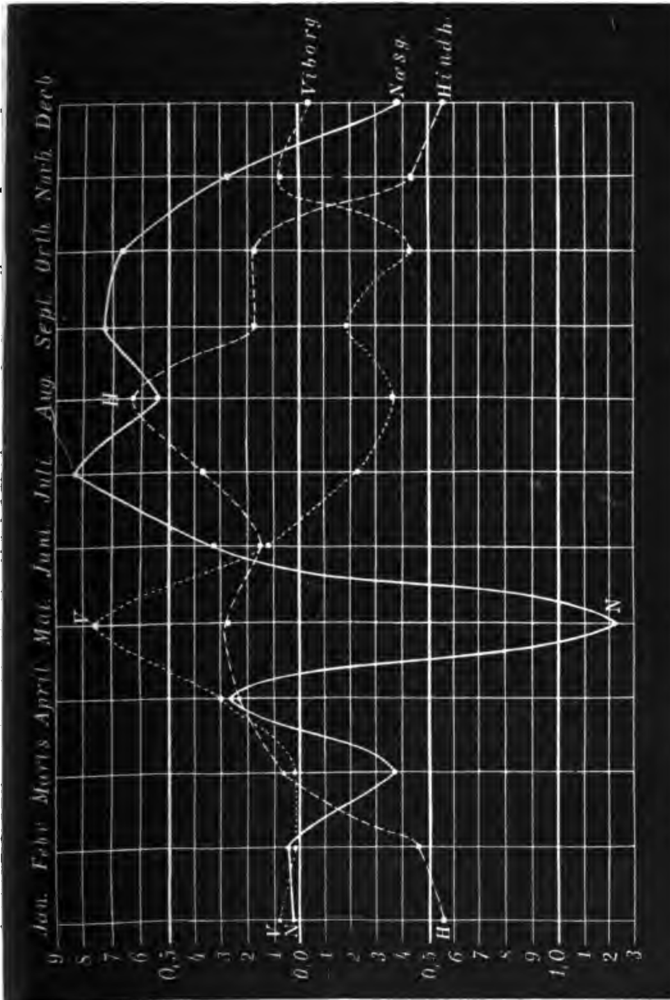

næste i Syd og Nord. Skaarupgaard fremtræder som den koldeste Station, idet dens Curve alene heelt igjennem er under 0°; derefter følger den nordligste Station Smidstrup. Det varmeste Sted er Maibølgaard, hvilket skyldes dens sydlige Beliggenhed. I Mai Maaned findes ret mærkelige Forhold; de to

sydligste Stationer, Næsgaard og Maibølgaard, have det koldere end de to nordligste, Viborg og Smidstrup; især er det paafaldende for Næsgaard, der i Mai har den laveste Middelvarme, endog 2° under Viborg; ifjor var Juni koldest paa




Næsgaard; dette synes at antyde, at ved Overgangen fra Foraaret til Sommeren maa der være Forhold, som slaae Varmen ned paa Falster; jeg kan ikke tænke mig nogen anden Grund

hertil, end Tilstrømning af det ved Isens Smeltning i Østersøens Bugter og Tilløb frembragte kolde Vand; at det viser sig før iaar end ifjor ligger sikkerligen deri, at iaar var Mai varm, ifjor kold. De to jydske Stationer paa den første Tavle,




Silkeborg og Tarm, følges godt ad, medens Curven for Landbohøiskolen har eñ heel anden Form, skjøndt Aarsvarmen er eens; hine ere over Middelvarmen om Vinteren, under om

Sommeren, denne omvendt. Curverne for de jydske Stationer have i det Hele eens Form, men det er en Selvfølge, at de for de koldere Stationer maa ligge lavere end for de varmere; ligeledes have Curverne for Hindholm og Næsgaard en lignende Form som Landbohøiskolens. Dette bekræfter saaledes den ifjor fremsatte Formodning, at om end Aarsvarmen ikke er synderligt forskjellig i Sjælland og Jylland, saa er der dog betydelige og regelmæssige Afvigelser i Aarets Løb. Dette træder især frem, naar man beregner en fælles Middelvarme for de 5 jydske Stationer, ligeledes een for de to sjællandske og Falster; man har da een Middelvarme for Jylland, en anden for Sjælland-Falster, der hver for sig maa have ligestore Afvigelser i modsat Retning fra deres Middeltal.

*Middelvarme for Sjælland og Falster, og Afvigelser fra fælles Middelvarme.*

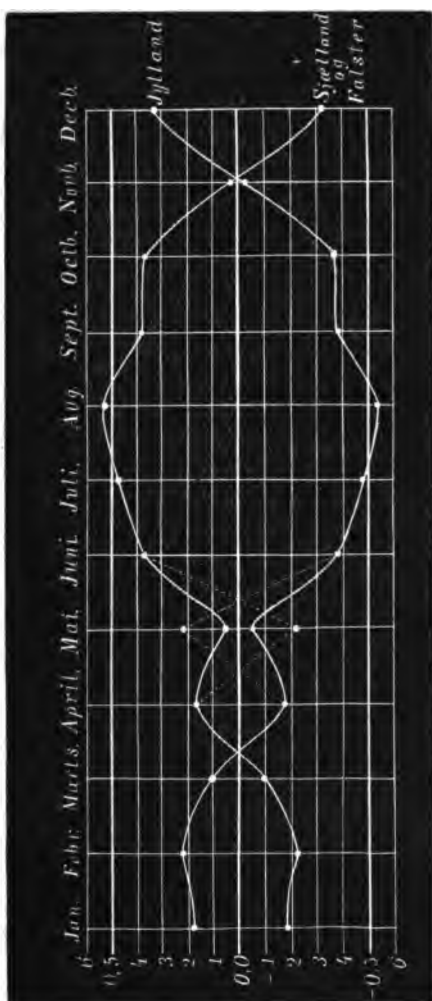
| | Middelvarme. | | Afvigelser fra fælles Middelv. | |
|---|---|---|---|---|
| | Sjælland og Falster. | Jylland. | Sjælland og Falster. | Jylland. |
| Januar | — 1,56 | — 1,18 | —0,19 | 0,19 |
| Februar | — 1,73 | — 1,31 | —0,21 | 0,21 |
| Marts | — 0,05 | 0,14 | —0,10 | 0,10 |
| April | 5,42 | 5,09 | 0,16 | —0,16 |
| Mai | {12,15<br>{11,65 | 12,06 | 0,05<br>—0,21 | —0,05[1]<br>0,21 |
| Juni | 13,69 | 12,91 | 0,39 | —0,39 |
| Juli | 14,29 | 13,33 | 0,48 | —0,48 |
| August | 15,18 | 14,12 | 0,53 | —0,53 |
| September | 12,96 | 12,21 | 0,38 | —0,38 |
| October | 9,62 | 8,90 | 0,36 | —0,36 |
| November | 3,74 | 3,70 | 0,02 | —0,02 |
| December | 0,77 | 1,40 | —0,32 | 0,32 |
| Aaret | 7,00 | 6,78 | | |

Da de jydske Stationers Middelafstand fra Kjøbenhavns Bredegrad er 11 Miil, de 3 paa Sjælland og Falster 6 Miil, altsaa en indbyrdes Afstand af 17 Miil, saa er det naturligt,

[1] for de øverste Tal er Næsgaard udeladt.

at Jyllands Aarsvarme har været under (0,32) Sjælland-Falsters; Intet tyder paa, at Varmen under eens Bredegrad er mindre i Jylland end paa Sjælland.

Afvigelserne i de enkelte Maaneder ere afsatte paa nedenstaaende Tavle, hvor de to fuldtoptrukne Linier vise, hvorledes Forholdet er, naar Næsgaard udelades i Mai Maaned, og de to for denne Maaned puncterede Stykker vise Forholdet, naar Næsgaard tages med.



Altsaa har Jylland havt det varmest i Vintermaanederne, koldest i Sommermaanederne samt i September og October; denne Forskjel er i den varme Aarstid saa betydelig, at hvis det skal vise sig at være det Normale, hvilket jo umuligt kan sluttes af to Aars Iagttagelser, maa det have en kjendelig Indflydelse paa Agerdyrkningsforholdene i de to Landsdele. Hvis de fortsatte Iagttagelser kunne bringe Klarhed i dette Spørgsmaal, forekommer dette mig at være af saa stor Interesse, at det alene er Erstatning for Landhuusholdningsselskabets Udgifter og for den Omhu, hvormed Observatorerne uden at erholde mindste Godtgjørelse udføre Arbeidet. —

Nedslagets Mængde (Høide) er i nedenstaaende Tabel angivet i dansk Maal.

| | Kjøbenhavn efter c. 34 Aar. | Aaret 1862. | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Landbohøiskolen. | Hindholm. | Næsgaard. | Smidstrup. | Viborg. | Tarm. | Silkeborg. | Skaarupgaard. | [illegible] |
| Januar . . . . | 21''',6 | 15''',4 | 19''',5 | 23''',5 | 12''',6 | 12''',8 | 11''',9 | » | 17'''.6 | 18 |
| Februar . . . . | 18,7 | 11,0 | 9,9 | 7,6 | 3,8 | 7,0 | 5,0 | » | 4,9 | 5 |
| Vinter . . . . . ɔ: Dec.—Febr. | 70,8 | 39,9 | 38,4 | 39,4 | 25,3 | 27,3 | 24,3 | » | 29,0 | 29 |
| Marts . . . . . | 28,1 | 11,2 | 19,4 | 21,0 | 7,5 | 5,7 | 13,6 | » | 11,0 | 23 |
| April . . . . . | 17,4 | 9,0 | 11,5 | 9,9 | 20,4 | 15,2 | 13,0 | » | 16,5 | 9 |
| Mai . . . . . . | 18,5 | 12,9 | 17,3 | 9,9 | 18,6 | 24,7 | 14,6 | » | 29,5 | 15 |
| Foraar . . . . | 64,0 | 33,1 | 48,2 | 40,8 | 46,5 | 45,6 | 41,2 | » | 57,0 | 48 |
| Juni . . . . . . | 24,6 | 39,7 | 38,3 | 26,9 | 46,8 | 51,2 | 30,9 | » | 55,6 | 28 |
| Juli . . . . . . | 28,2 | 36,8 | 36,3 | 27,2 | 41,4 | 31,2 | 30,8 | » | 31,4 | 47 |
| August . . . . | 30,0 | 15,7 | 19,5 | 22,5 | 24,1 | 23,3 | 31,8 | 24,4 | 24,0 | 20 |
| Sommer . . . | 82,8 | 92,2 | 94,1 | 76,6 | 112,3 | 105,7 | 93,5 | » | 111,0 | 97 |
| September . . | 24,3 | 41,0 | 28,7 | 22,8 | 40,7 | 28,5 | 27,6 | 27,9 | 26,9 | 22 |
| October . . . . | 26,1 | 36,2 | 40,3 | 36,0 | 43,6 | 40,6 | 56,6 | 35,7 | 33,1 | 46 |
| November . . . | 24,1 | 14,2 | 14,9 | 10,9 | 27,4 | 16,3 | 21,7 | 22,6 | 27,3 | 21 |
| Efteraar . . . . | 74,5 | 91,4 | 83,9 | 69,7 | 111,7 | 85,4 | 105,9 | 86,2 | 87,3 | 90 |
| December . . . | 20,5 | 31,0 | 34,9 | 32,9 | 25,2 | 24,6 | 39,1 | 42,1 | 30,2 | 36 |
| Aaret . . . . . ɔ: Jan.—Decbr. | 23'',6''' | 22'',10''' | 24'',3''' | 20'',11''' | 26'' | 23'',5''' | 24'',9''' | » | 25''8''' | 24'' |

Hele Mængden afviger ikke meget fra et jævnt Aars; Vinteren og Foraaret have været tørre, Sommeren og Efteraaret fugtige, dog ikke i nogen overordentlig Grad med Hensyn til Mængden af Nedslaget. Anderledes forholder det sig, hvad Hyppigheden angaaer. Begyndelsen af Juni var meget tør paa Sjælland, derimod ikke i Jylland; men da Varmen fra den 9de til 10de Juli faldt 6°, begyndte det at regne og vedblev dermed næsten dagligt saavel paa Øerne som i Jylland til Midten af August med Undtagelse af den sidste Uge i Juli; dette i Forbindelse med den lave Varmegrad maatte virke høist ugunstigt paa Høsten. Der synes endnu ikke at vise sig nogen regelmæssig Afvigelse imellem Regnmængderne paa de forskjellige Stationer; Næsgaard havde ifjor den største Regnmængde, iaar den mindste, paa Østkysten af Jylland (Skaarupgaard) var Nedslaget ifjor i Minimum, iaar meget nær ved Maximum. Det har i Vintermaanederne været endeel større paa Sjælland end i Jylland, men begge Steder har det været tørt; Sommerregnen har vel paa tre jydske Stationer havt Overvægt, men paa den vestligste, Tarm, har den ikke været stærkere end i Sjælland; der er en svag Antydning til, at det nordlige Jylland vil faae den største Regnmængde. (Der blev i afvigte August Maaned begyndt en Række af Iagttagelser for at udfinde Skovenes Indflydelse paa Regnmængden, men der er forløben saa kort Tid, at vi først ad Aare ville give en Oversigt over de indvundne Erfaringer.) Den største Regnmængde paa een Dag faldt den 7de September paa Landbohøiskolen, næsten 2 Tommer (paa en af Skovstationerne, Humletofte, 2 Miil N. V. for Kjøbenhavn, faldt den samme Dag næsten den dobbelte Regnmængde); dette er Grunden til, at September optræder med en stor Regnmængde, skjøndt den ellers ikke kan kaldes en fugtig Maaned.

Antallet af Vindene varierer iaar ligesaavel som ifjor meget paa de forskjellige Stationer, men mærkeligt nok har Als for begge Aar det største Antal Nord- og Nordostvinde, 3 Gange

saa mange som Landbohøiskolen; Skaarupgaard ligeledes i begge Aar flest S. O. Vinde, Næsgaard flest S. V. Vinde, naar Viborg undtages, som iaar har Overvægten, Hindholm flest N. V. Vinde; men jeg tør ikke udtale ringeste Formodning, om disse og lignende Forhold ville gjentage sig; først efter flere Aars Iagttagelser kan man have en Mening derom.

---

## Physik og Chemi.

**Udstraalingen gjennem Jordens Atmosphære.** Ved Tyndalls Undersøgelser maa Vanddampenes stærke Absorption af Straalevarmen ansees for godtgjort. Ved sine første Forsøg fandt han, at de i Luften indeholdte Vanddampe indsugede 13 Gange saa megen Varme som den tørre Luft, men senere, da det lykkedes ham at rense den tørre Luft endnu bedre, end tidligere var Tilfældet, fandt han en 30—70 Gange saa stærk Absorption i en med Dampe stærkt besvangret Luft, og i offentlige Forsamlingslocaler vil man endog naae Tallet 90—100. For hver 200 Atomer Ilt og Qvælstof er der nu omtrent 1 Atom Vanddampe. Antages nu samtlige Vanddampe i Luften at absorbere 80 Gange saa stærkt som den tørre Luft, faaer man det overraskende Resultat, at 1 Atom Vanddampe absorberer Varmen 16000 Gange saa stærkt som 1 Atom Ilt eller Qvælstof. Forsøgene gjælde kun for Varmestraaler, hvis Temperatur i det Høieste er 300°, idet der som Varmekilde benyttedes enten kogende Vand (100°) eller et Kobberblik, som ved en Lampe opvarmedes til henved 300°. Disse Varmestraaler, som have en lav Temperatur og ikke ere forbundne med Lysstraaler, altsaa ikke kunne sees, kaldes lavtstemte eller mørke Varmestraaler.

»Der er derfor ingen Tvivl, siger Tyndall, om Vanddampenes store Uigjennemtrængelighed for mørke Varmestraaler og navnligt saadanne, som Jorden udsender efter at

være bleven opvarmet af Solstraalerne. Det er aldeles afgjort, at mere end 10 Procent af Jordens Varmeudstraaling for Englands Vedkommende stoppes i de nærmeste 10 Fod fra Overfladen. Denne ene Kjendsgjerning er tilstrækkelig til at vise den store Indflydelse, denne nyligt opdagede Egenskab ved Vanddampene maa udøve paa de meteorologiske Phænomener.

»Vanddampene i Atmsphæren maae betragtes som et Slags Varmetæppe, der er mere nødvendigt for Plantelivet end Klæderne for Mennesket. Borttag blot for en enkelt Sommernat Vanddampene fra den over Landet hvilende Luft, og hver Plante, som ikke kan taale en isnende Temperatur, vil sikkert gaae tilgrunde. Varmen fra vore Marker og Haver vilde tabe sig i Verdensrummet uden at erstattes, og den opgaaende Sol vilde sprede sine Straaler over en Ø, som var kuet af Frostens isnende Favntag.

»Solen fordamper Vandet i de æqvatoriale Have; de opstigende Dampe ere i Begyndelsen omgivne og dækkede af en Skjærm af Vanddampe, men naar de paa Grund af deres Lethed have gjennemtrængt denne, som ligger tæt til Jordens Overflade, og de da komme i Berøring med det frie Rum, hvad skeer da?

»Det blev sagt, at Vanddampene, sammenlignede Atom for Atom med Luften, indsuge Varmen 16000 Gange saa stærkt; men da Evnen til at indsuge Varmen og Evnen til at udstraale samme staae fuldstændigt i Forhold til hinanden, saa maa et Atom Vanddampe ogsaa udstraale Varmen 16000 Gange saa stærkt som den tørre Luft. Tænker man sig derfor dette kraftigt udstraalende Stof i Berøring med det frie Rum og uden nogen Skjærm over sig til at standse dets Udstraaling, vil det udstraale sin Varme frit. Derfor ville Vanddampene afkjøles, fortættes, og vi have da Tropernes voldsomme Skylregn. Dampene ville ogsaa afkjøles paa Grund af Luftens Udvidelse under det formindskede Tryk; men Vanddampenes

Afkjøling paa Grund af deres egen Udstraaling maa ved Forklaringen af disse Oversvømmelser spille en vigtig Rolle. Regnen forlader Oceanet som Damp og vender tilbage dertil som Vand. Hvad bliver der af de store Varmemængder, som blive frie ved Overgangen fra den dampformige til den flydende Tilstand? Udentvivl gaae de for en stor Deel tabt ved Udstraaling til Rummet. Lignende Bemærkninger finde Anvendelse paa vore Breders Klodeskyer (cumulus). Den opvarmede, med Dampe mættede Luft hæver sig i lodrette Søiler og gjennemtrænger det Damptæppe, som omgiver Jorden; i Berøring med Verdensrummet taber Hovedet af hver Søile sin Varme ved Udstraaling, fortættes til en Klodesky, som danner den synlige Capitæl paa en usynlig Søile af mættet Luft.

»Talrige andre meteorologiske Phænomener hente deres Løsning fra Vanddampenes store Evne til at udstraale og indsuge Varmestraaler. Fraværelsen af et Damptæppe og det deraf følgende store Tab af Varme er det, som foraarsager den stærke Afkjøling af Bjergene, naar Solen er gaaet ned. I Mellemasien er den samme Omstændighed Aarsag til den næsten uudholdelige Vinter. I Sahara er Luften undertiden saa tør, at Kulden om Natten er piinlig at udholde, uagtet om Dagen »Jorden er Ild og Vinden Lue«. Ogsaa i Australien ere Thermometrets Variationer store paa Grund af Fraværelsen af dette modererende Element. En klar Dag og en tør Dag ere meget forskjellige Ting. Atmosphæren kan være meget klar og dog mættet med Vanddampe; men ved saadanne Leiligheder kan Udstraalingen ikke foraarsage stærk Afkjøling. John Leslie og Andre ere blevne overraskede ved de forskjellige Angivelser af deres Thermometer paa lige klare Dage; men alle disse Anomalier forklares fuldstændigt ved denne nyligt opdagede Egenskab ved den gjennemsigtige Vanddamp. Denne Nærværelse formindsker Jordens Varmetab; deres Fraværelse vilde aabne en vid Dør for Jordvarmens Udstraaling i det uendelige Rum, uden at dog derfor Atmo-

sphærens Gjennemsigtighed blev forandret«. (Phil. mag. XXV. p. 200).

A. T.

**Lysets Hastighed i Luften** har Foucault paany bestemt ved et Forsøg, hvorved den er funden at være 298000 Kilometer (39562 danske Mile) i Secundet, betydeligt afvigende fra Fizeaus tidligere Bestemmelse 313274 Kilometer. Lyset fra en Heliostat træffer først et Gitter dannet af 10 Linier, der i $\frac{1}{10}$ Millimeters Afstand ere ridsede i en sølvbelagt Glasplade. Derfra træffer det et roterende plant Speil, concentreres ved en Lindse og kastes hen paa et Huulspeil, og derfra successive paa 4 andre, af hvilke det sidste er stillet saaledes, at Lysstraalerne nødes til at gaae samme Vei tilbage. I et ubelagt Glasspeil, som danner en Vinkel af 45° med Gitteret, kan man ved Hjælp af et Aflæsningsmikroskop see baade det oprindelige og det tilbagekastede Billede af Gitteret, som maae falde sammen, naar det ovenomtalte Speil ikke roterer. Af den Forflytning, som indtræder, naar Speilet sættes i hurtig Omdreining, bestemmes Lysets Hastighed. — Med Hensyn til Enkelthederne henvises til Compt. rend. Novbr. 24, 1862). —

A. T.

## Techniske Meddelelser.

**Kunstige Gjødningsmidler.** Videnskaben lærer os, at Planterne ligesom Dyrene behøve en vis Mængde Stoffer til deres Ernæring, hvilke deels tages fra Luften, deels fra Jorden. Brændes en Plante, ville de fra Luften tagne Bestanddele gaae tilbage til Luften ved Forbrændingen som Kulsyre og Vanddampe, medens Asken udgjør de jordagtige Dele af Plantens Næringsmidler. Paa de atmosphæriske Dele af Næringsmidlerne vil det aldrig mangle, fordi den Forskjel, der kunde indtræde i Atmosphærens Sammensætning, hurtigt udjevnes ved Luftstrømningen; derimod lider Agerjorden et Tab for hver Plante, som berøves den, ved mindre dens Bestanddele i Form af Gjødning vende tilbage. Et Agerbrug, som

ingen kunstige Gjødningsmidler anvender, vil derfor aarligt berøves en Deel af de for Planten uundværlige Askebestanddele ved Salg af Sæd, Kreaturer, Hestehuder, Meieriproducter, kort sagt alle Producter, som enten directe eller indirecte skyldes Gaardens Avl. Staldgjødningen, som vender tilbage til Marken, erstatter kun en Deel af dette Tab. Er Marken rig paa de fornødne Askebestanddele, vil der maaskee i en længere Aarrække ikke føles noget Savn, naar der blot ved en omhyggelig Behandling, ved Mergling o. desl. sørges for, at de kunne bringes i en opløselig Form, tjenlig til Plantens Ernæring. Men det staaer dog fast, at enhver Afgrøde, som afvindes Marken, bringer denne nærmere til det Tidspunkt, da Udbyttet vil aftage, fordi Næringsmidlerne svigte. Det er vel sandsynligt, at mange Marker allerede have naaet dette Tidspunkt, og det bliver da Landmandens Opgave ved kunstige Gjødningsmidler at tilføie det Manglende. Da Danmark fortrinsviis er et agerbrugende Land og ikke selv har en stor industriel Befolkning, der kan fortære Overskudet af Jordens Frembringelser, gaaer dette til fremmede Lande, navnligt Norge, England og Holland. Et Blik paa Landets Udførsel viser os, at saagodtsom alle vore Udførselsartikler skylde Marken deres Oprindelse, og for disse maa den have Erstatning. Selv de Næringsmidler, som vandre til vore egne Stæder for der at forbruges, vende kun for en meget ringe Deel tilbage til Jorden i Form af Gjødning. Liebig beregner, at de faste og flydende Udtømmelser for et Aar fra 1 Million Indvaanere i en stor Stad (Mænd, Qvinder og Børn) veie i tørret Tilstand 45 Mill. Pund og indeholde 10 300 000 Pund Askebestanddele, hvortil endvidere kommer 5 Mill. Pund Knokler af Slagteqvæg og al Hestegjødningen. Den Deel af Staden Kjøbenhavns Excrementer, som atter kommer Jorden tilgode, er ubetydelig, idet Forbruget væsenligt indskrænker sig til Kjøbenhavns nærmeste Omegn. Her er altsaa endnu meget at gjøre, og navnligt maa den hos Arbeiderbefolkningen

paa Landet herskende Fordom mod de nævnte Excrementer overvindes, hvortil væsenligt vilde bidrage, at disse bragtes i en saadan Form, at de ikke altfor meget mindede om deres Oprindelse.

Blandt vore Udførselsartikler findes til stor Skade for Landet c. 8 Mill. Pund Kreaturknokler og 16 Millioner Pund Oliekager. De sidste afgive et fortrinligt Kreaturfoder, og de første kunne tilberedes til en kraftig Gjødning. England veed bedre at sætte Priis paa de nævnte Producter, af hvilke Kreaturknoklerne her skulle omtales noget nærmere. Hovedbestanddelene i dem ere de phosphorsure Salte, navnligt af Kalk, som udgjøre omtrent 46 pCt. i de friske Knokler, desuden findes omtrent 5 pCt. kulsuur Kalk; af andre Salte 2 pCt., saaat der af uorganiske Bestanddele findes 52 pCt., Resterne ere forbrændelige og flygtige, nemlig Vand, Fedt og Brusk. Det er væsenligt Phosphorsyren og Kalken, som betinger deres Værd. Phosphorsyren udgjør nu en vigtig Bestanddeel af Kornets Aske. I Rugkjærner findes 1,73 pCt. Askebestanddele og deraf c. 48 pCt. Phosphorsyre. Da de i Handelen gaaende Knokler have 26 pCt. Phosphorsyre, vil en Beregning give, at en aarlig Udførsel af 8 Mill. Pund Kreaturbeen berøver Jorden saameget Phosphorsyre, som der udfordres til en Afgrøde af c. 580000 Tdr. Rug. Forarbeidedes disse derimod til Gjødning, vilde Landmanden selvfølgeligt kunne faae denne Gjødning billigere end fremmed kunstig Gjødning og Landet vilde selv indhøste Gevinsten ved Forarbeidelsen af Raastoffet.

For at fremme Decompositionen af Knoklerne i Jorden er man i Skotland vendt tilbage til den af Papin angivne Maade, at udkoge dem under høit Tryk. Da Apparatet er simpelt, har det faaet Indgang paa flere Godser i England. At Landmanden selv derved sættes istand til at tilberede sit Beenmeel, er af stor Betydning, da han derved er sikkret imod Bedragerier, som have skabt megen Modvillie

mod Anvendelsen af kunstige Gjødningsstoffer. — Apparatet, som det bruges i England, er en cylindrisk Kjedel af en Længde af 6 Fod og et Tværmaal af 3½ Fod; det er forfærdiget af Kjedelblik. I den forreste Endeflade er der anbragt et Mandehul med sin nederste Deel 9 Tommer fra Bunden, i Høide med en falsk Bund, som gaaer igjennem hele Kjedlens Længde. Paa denne kastes Knoklerne gjennem Mandehullet, som derpaa lukkes og fuges paa sædvanlig Maade. Kjedlen har tre Haner, en nederste til Udtapning af Vand, en anden i Høide med den falske Bund og een høiere endnu for at prøve Dampen. Desuden har Kjedlen en Sikkerhedsventil og en Hane til Vandforsyning. — I Kjedlen fyldes 9—10 Centner Knogler og Vandet fyldes i til en Høide af 3 Tommer over den falske Bund. Derpaa fyres regelmæssigt i 24 Timer, idet man holder et Overtryk i Kjedlen paa ½ Atmosphære. Ilden fjernes da, den overflødige Damp slippes ud, og Vandet tappes af. Knoglerne tages ud og slaaes til et grovt Pulver, medens de endnu ere varme, da dette skeer betydeligt vanskeligere, efterat de ere blevne afkjølede.

Naar man kaster det grove Pulver i Bunke, indtræder let en ildelugtende Gjæring, som dog kan standses ved Tilsætning af 4 til 5 Pund Kogsalt. Det Beenmeel, som kommer i Handelen fra Fabriken, er meget finere, idet det tilsidst knuses med kantløbende Steen, ligesom Frøene i Oliemøllerne.

Ved Dampningen tabe Knoklerne 10 pCt. Fedt, der kun vilde virke skadeligt til at hindre deres Opløsning, som Forsøg have godtgjort, idet ikke dampede Knokler efter 4 Aars Henliggen kun havde mistet 8 pCt. af deres Vægt, de dampede derimod 25 til 30 pCt. under ganske de samme ydre Forhold. Fedtet kan anvendes til Sæbe eller Maskinsmørelse og dækker næsten ganske Omkostningerne ved en fabrikmæssig Drift. — For ikke at tabe de 5 til 6 pCt. qvælstofholdige Stoffer, som Vandet har optaget, kan man vande Markerne, bedst Græsset, eller befugte Compostgjødning dermed. — En saadan Kjedels

Anskaffelse og Opstilling anslaaes til c. 190 Rd., og det maa herved bemærkes, at den ogsaa kan anvendes til andet Brug, f. Ex. til Dampning af Foderet, naar den blot forsynes med et Damprør. (P. C. 1863 p. 187 efter deutsche ill. Gewerbezeitung). A. T.

**Kautschukfabrikationen** har i den senere Tid tiltaget betydeligt i Omfang. Medens Kautschuken tidligere saagodtsom kun brugtes af Tegneren som »Viskelæder« og af Chemikeren til bøielige og dog tætte Rør, har den nu faaet den meest udstrakte Anvendelse, navnligt til Fodtøi, vandtætte Klæder og elastiske Tøier, ligesom der i den seneste Tid har aabnet sig nye Anvendelser for den, fabrikeret til Ebonit eller Vulcanit (s. d. Tidsskrift I. p. 374) og Kamptulicon (II. p. 57). Den epokegjørende Opdagelse var Kautschukens Vulcanisation i 1842, hvorved der raadedes Bod paa de Egenskaber, som hidtil havde staaet i Veien for dens Anvendelse, nemlig dens Mangel paa Elasticitet i Kulden og dens Klæbrighed i Varmen. Processen bestaaer i at forbinde Kautschuken med Svovl, der kan anvendes i smeltet Tilstand, som Chlorsvovl eller Svovlkalium. Simplest er det dog at ælte den sammen med Svovlblomster, hvorved Massen ingen væsenlig Forandring undergaaer, derpaa forme den efter Ønske, og endeligt at opvarme den til 150°, hvorved Forandringen, der kaldes Vulcanisation, indtræder. — I Harburg findes en af Europas største Kautschukfabriker, tilhørende Firmaet Cohen, Vaillant & Co., hvor der i Henhold til en Beskrivelse, som findes i Pol. Centralbl. 1863 p. 55 dagligt fabrikeres 3000 Par Galocher og anvendes Dampmaskiner af tilsammen 450 Hestekraft. — Den reneste Kautschuk kommer fra Para i Brasilien i Form af smaa Flasker, dannede ved at Træets flydende Saft er hældt ud over en Leerform i gjentagne Lag, som hver Gang tørres over Ild, hvorved Røgen sværter Massen, eller i Solvarmen. Mindre gode Sorter, i Form af uregelmæssige Lapper, sammenrullede i Bundter, komme fra Ostindien og Java. Disse urene

Sorter maae først underkastes en Rensning, idet man lader dem passere mellem to Valser, af hvilke den øverste er ru og har en større Peripherihastighed, saaat Ruhederne rive Kautschuken op og derved blotte Ureenhederne, der skylles bort af en Vandstrøm, som uafbrudt ledes til. Det lappede og hullede Kautschukblad ledes paany ned imellem Valserne saalænge, indtil Massen er reen nok til at komme i et nyt Renseapparat o. s. fr. — Efterat den rensede Masse er tørret over Dampkjedlerne, skal den æltes, en Operation, hvorved der tilsigtes det Samme i det Store som ved Skoledrengens Tygning af Viskelæder i det Smaa, nemlig at faae en seig, plastisk Masse af en deigagtig Consistents. Kautschukbaandet ledes i dette Øiemed mellem et nyt Par Valser, for Styrkens Skyld af Smedejern, hule, svagt opvarmede ved Damp og godt polerede. Arbeideren lader Lappen vikle sig op om den nederste Valse, saaat denne er heelt dækket deraf, og naar Massen begynder at blive plastisk, river han hele Stykker af, ruller dem til en Klump og lader dem paany gaae mellem Valserne. Samtidigt med Æltningen foregaaer Blandingen med det vulcaniserende Stof, navnligt Svovlblomster, idet Arbeideren af og til strøer det paa, i hvilket Øiemed den øverste Valse staaer noget skraat over den nederste, forat Pulveret bedre kan optages i det tragtformige Rum mellem Valserne. Ved Æltningen udvikler sig en stærk Varme, saaat Valserne ikke behøve at hedes stærkt. Ved de Stoffer, som foruden Svovlet indæltes i Massen, nemlig Talk, Magnesia, Kønrøg o. desl. søger man deels at opnaae en Farvning, men navnligt et større Rumfang af Kautschukmassen. Tilsatte i altfor stor Mængde skade de, idet Kautschuken, om den end i Begyndelsen har et godt Udseende, ved Brug eller endog blot ved Lagring taber sin Elasticitet og bliver skjør, hvad Chemikeren navnligt for Kautschukrørenes Vedkommende har havt Leilighed nok til at erfare. Af god Gummi og lidt Svovl kan derimod tilberedes gode vulcaniserede Kautschuk-

sager. — Efter Æltningen udvalses Kautschuken mellem glatte Valser, og det tynde, klæbrige, noget varme Blad spændes ud over Rammer, som ere betrukne med Lærred. Har det tabt noget af sin Varme, kan det behandles med Kniv og Sax og formes paa forskjellige Maader, idet det endnu har saa megen Klæbrighed, at to friske Rande kunne forenes ved Sammentrykning. I denne Tilstand kan man give Bladet Forsiringer ved at lade det gaae mellem graverede Valser, som Tilfældet er med Saalerne i Gummigalocherne. Bedre skeer det dog, efterat Vulcaniseringen er foretaget. Figureringen skeer da mellem en Jernvalse og en Calandervalse, dannet af fast sammenpressede Papirskiver. Ved den stærke Gnidning udvikles i tørt Veir saa megen Elektricitet, at man kan trække Gnister paa 2 Fods Længde.

Gummitøierne fabrikeres ved at lade Tøiet og Kautschukbladet samtidigt passere mellem et Par Valser; det kan skee umiddelbart efter Udvalsningen ved nederst at anbringe en tredie Valse og lade det udvalsede Blad bøie sig nedom den anden Valse og passere mellem den anden og tredie i samme Retning, som Tøiet, der rulles op fra en Bom, over hvilken det holdes stærkt strammet. Vil man have Belægning af Tøi ogsaa paa den anden Side, lader man det halvfærdige Kautschuktøi bøie sig ned om den tredie Valse og gaaer mellem denne og den fjerde i samme Retning som et nyt Stykke Tøi, der ligeledes rulles op fra en Bom, der altsaa er anbragt paa den modsatte Side af Valseapparatet. Ved Trykket af Valserne presses Kautschukken ind mellem Tøiets Fibrer og frembringer derved en tilstrækkelig Vedhængning. Det færdige Tøi vindes op paa Ruller og udsættes paa disse sandsynligviis for den til Vulcanisationen fornødne Temperatur. Af disse Tøier forfærdiges vandtætte Klæder ved Hjælp af en Symaskine og tilsidst overstryges de med en Opløsning af Kautschuk i Benzin, hvorved de gjøres vandtætte og stærkere. De have kun den charakteristiske Svovllugt; det tidligere anvendte

vandtætte Tøi, de saakaldte Mackintosh (opkaldet efter en skotsk Chemiker), som forfærdiges ved at overstryge Tøi med en Opløsning af Kautschuk i let Steenkulsolie, beholder altid sin charakteristiske Tjærelugt og noget af sin Klæbrighed, hvorfor det næsten kun anvendes ved Dobbelttøi, dannet ved Sammenklæbning af to Stykker Tøi.

Gummigalocher dannes over hule Jernformer. Saalen dannes af fire Lag, to Lag Gummitøi og to Lag Gummi. Mellem disse befæstes Lapper og Strimler af Gummitøi og Gummi, som ved at bøies opad, formes og udskjæres danne Over- og Sidedelen. Sammenføiningen skeer blot ved Klæbning. Tilsidst overstryges den færdige Galoche med glindsende Asphaltlak og hænges derpaa ind i Vulcaniseringsstuen, som opvarmes med Varmerør, og hvor de blive een Nat. Den glindsende Lak, som Publicum kræver, hindrer Anvendelsen af en saa høi Varmegrad, som ønskeligt var for Vulcaniseringen.

Til Legetøi udskjærer man den bløde Kautschukmasse efter Skabelonen og sammenklæber de enkelte Stykker, idet man trykker de skraat afskaarne Rande mod hinanden. Førend man lukker heelt, fyldes noget fiint pulveriseret kulsuur Ammoniak i Figuren, som endnu er temmelig uformelig. Den anbringes nu indeni en to- eller mangeklappet Messingform, som indvendigt bestrøes med Talk for at hindre Vedhængning, og som fuldstændigt lukket udsættes for en eensformig høi Varmegrad i et Damprør. Herved presse Dampene af kulsuur Ammoniak Kautschukmassen ind i Formens fineste Graveringer, hvorefter Vulcaniseringen giver Massen den fornødne Elasticitet. Naar Figuren er udtaget af Formen, lader man Dampen slippe ud gjennem en Aabning, medens atmosphærisk Luft trænger ind, saaat Legetøiet beholder sin ved Presningen meddeelte Form. Boldte, som skulle holdes lukkede, vilde presses flade af den ydre Lufts Tryk, naar Ammoniakdampene fortættedes. De fyldes derfor med comprimeret Luft gjennem en Aabning, som derpaa hurtigt lukkes med lidt blød Kaut-

schukmasse. Derved faaes den store Springkraft. — Luftballoner gjøres ligesom de større Boldte af fire Sectorer, som vulcaniseres ved at dyppes i Chlorsvovl og Svovlkulstof og derpaa ved Hjælp af en Trykpompe fyldes med Brint. De farves derpaa og tættes ved at oversmøres med en Opløsning af Gelatine eller Dextrin. Ledningsrør, Ventilplader og Tætteringe fabrikeres af større eller mindre Strimler ved Sammenklæbning af Randene. — Fodtæpper dannes af to Kautschukplader, som anbringes paa hinanden, efterat der i den øverste er udskaaret Huller paa lignende Maade, som man laver Net til Juletræer. Fordybningerne, som derved dannes, skulle optage Smudset. — A. T.

**Pæonin og Azulin** ere to Farvestoffer, som Guinon-Marnas og Bonnet fremstille af Phenylsyre. Det røde, Pæonin, faaes ved tilstrækkelig Opvarmning af en Blanding af 10 Kil. Phenylsyre, 4 til 8 Kil. Oxalsyre og 3 til 6 Kil. Svovlsyre. Den overflødige Syre fjernes da ved Vaskning med kogende Vand, og den tilbageblivende grønne Substants tørres og pulveriseres. Farvestoffets Varighed forøges ved at opvarme det med $2\frac{1}{2}$ Gange dets Vægt Ammoniakvædske (som den gaaer i Handelen) i et fuldkomment tæt Apparat til i det Høieste 150°. Stoffet opløses da i Ammoniaken og udfældes atter som et mørkerødt Bundfald. Dette Farvestof tjener til Rødfarvning af Silke, Uld og andre vævede Stoffer. — Det blaae Farvestof, Azulin (see ovenfor p. 89), fremstilles ved at opvarme en Blanding af 5 Dele af det raae eller med Ammoniak behandlede Pæonin og 6 til 8 Dele Anilin næsten til Kogning; det dannede blaae Stof renses derpaa ved Vaskning med varm Steenkulsolie og kaustisk Kali og tilsidst med syret varmt Vand. Det herefter tørrede Farvestof viser en gylden Farvereflex. Dets Opløsninger i Alkohol, Træspiritus o. desl. kunne directe anvendes til Farvning og Trykning. (Rep. de chimie appl. Dec. 1862 p. 450). — A. T.

# Photographi.

**Mikroskopiske Photographier** kom først frem i Aaret 1855, udførte af en Optiker Dancer i Manchester. Med blotte Øine seer et saadant ud som en ubetydelig mørk Plet, der seet under Mikroskop gjengiver et Portrait, Kobberstik eller Lithographi. Deres almindelige Udbredelse have de først faaet, efterat en fransk Photograph, Dagron, har gjort Mikroskopet undværligt, idet han har forbundet Photographiet med det fornødne Förstørrelsesglas, anbragt i smaa Kikkerter, hvorved der er fremkommet en Mængde Bijouteriartikler, som finde rivende Afsætning.

Fremgangsmaaden er den, at man først tager et negativt Billede i Visitkortformat paa sædvanlig Maade efter et Portrait, Kobberstik eller desl. Det udsættes for det fulde Dagslys, idet man lader det gjennemgaaende Lys falde paa et Objectiv med kort Brændvidde, opstillet i omtrent 3 Fods Afstand derfra. Bagved dette danner der sig altsaa et correct, men overordenligt formindsket Billede af Negativet, der opfanges paa en følsom Collodiumglasplade, stor nok til at rumme mindst 24 saadanne Billeder. Ved Hjælp af et Mikroskop undersøger man, om Glaspladen er indstillet nøiagtigt, hvilket skeer ved en meget fiin Mikrometerskrue. Saasnart Bestraalingen har varet 2 til 3 Secunder, forskydes Pladen et lille Stykke ved en særegen Mechanisme, og et andet Billede tages paa Pladen o. s. fr., indtil hele Pladen er fuld. Pladen tages da ud, Billedet kaldes frem og fixeres ved svovlundersyrligt Natron, hvorpaa Pladen med en Diamant skjæres i 24 Stykker af $2\frac{1}{2}^{mm}$ Sidelængde, hvert med et Billede.

Iforveien har man tilberedt endeel smaa Glasstængler af 5—6 Millimeters Længde og 2 Millimeters Tykkelse, som ere plane paa den ene Side, men slebne convext paa den anden. Paa den plane Ende befæstes nu Glasplader med canadisk Balsam, hvorved det kommer til at sidde i Brænd-

punktet for den convexe Flade. Det Hele er altsaa en Glascylinder, som i den ene Ende har en planconvex Lindse, i den anden er Billedet nøiagtigt i Lindsens Brændpunkt. Sees gjennem Cylindren fra den concave Side, viser Billedet sig altsaa forstørret.

Dagron gik videre endnu, idet han anbragte et mikroskopisk Billede paa hver Ende af Glascylindren, som i dette Tilfælde var plant afslebet paa begge Ender. Derpaa sleb han Glasset, som paa den indre Flade bar Photographiet, paa den ydre Flade med en tilstrækkelig Krumning, i hvilket Øiemed Glasset var valgt noget tykt. Den ene Glasplade virker altsaa paa denne Maade som Lindse for den anden Glasplades Billede og omvendt. Man kan altsaa heri see to forskjellige Billeder, eftersom man vender Cylindren; det Billede, som er nærmest Øiet paa den Glasplade, der i Øieblikket virker som Lindse, sees ikke paa Grund af dets ubetydelige Udstrækning. — Man kan ogsaa anbringe en lille Lindse i et Rør mellem to Photographier og holdes afvexlende for det ene eller det andet. (P. C. 1863 p. 68). A. T.

**Photographier i naturlige Farver** vare tilstillede Juryen i den 14de Klasse paa Udstillingen i London f. A. af Niepce de St. Victor. Det var ialt 12 Billeder, som bleve holdte forseglede og beskyttede mod Lyset, indtil Besigtelsen skulde foregaae. De vare Copier efter Kobberstik, i hvilke Figurerne og Draperierne vare bemalede med forskjellige Farver. De photographiske Farver vare meget klare, men uden Nuancering, forskjellige Slags Rødt, Blaat og Guult; Grønt, Purpur og Orange vare alle fuldkomment rene og livlige. Nogle Farver forsvandt strax, da de kom for Lyset, andre holdt sig nogle Timer; men ingen af dem var varig. Problemet at lade Photographien selv reproducere de naturlige Farver nærmer sig altsaa sin Løsning; det i praktisk Henseende Vigtigste, deres Fixering, staaer dog endnu tilbage. (Pol. Centralbl. 1863 p. 133 efter Photogr. Archiv). — A. T.

# Blandinger.

**Et nyt Raamateriale** saavelsom en Mængde deraf forarbeidede Gjenstande, saasom Spadserestokke, Paraplyskafter, Rammer, indlagte Sager, Medailloner og Reliefer, vare udstillede af Ghislin paa den sidste Verdensudstilling. Det er en Slags Tangart, laminaria buccinalis, som i umindelige Tider har været kastet op paa Kysten af Sydafrika, uden at man kjendte dens værdifulde Egenskaber. Den voxer i store Buske, dannede af lange Arme, befæstede til en Slags Rod, hvilke forneden ere massive paa et Par Tommers Længde, derpaa blive de hule, samtidigt med at de tiltage i Diameter, saaat de have Form af en langstrakt Flaske. De holdes oppe i Vandet ved den i Huulningen indesluttede Luft og ere i deres øverste Ende omkrandsede af et Slags Løv. Et Exemplar af en saadan Arm, der var udstillet, holdt 26 Fod i Længden, med et Gjennemsnit forneden af 1 Tomme, foroven af 3 Tommer. Dette Exemplar var kastet op paa Kysten, og det er rimeligt, at Planten bliver langt større, da den groer i dybt Vand. Saadanne lange løsrevne Stykker kunne vel, naar de drev om paa Bølgerne have givet Anledning til Fortællingerne om Søslangen.

I frisk Tilstand er Substantsen tyk og kjødrig, tørret taber den ganske denne Charakteer, bliver tynd, compact og haard, af samme Textur som Horn, ligesom den udvendigt paafaldende ligner Hjortetak. I naturlig Tilstand er den meget hygroskopisk, saaat den selv efter at være blevet hærdet og tørret, atter antager sin kjødrige bløde Beskaffenhed ved at dyppes i Vand. I denne bløde Tilstand kan den underkastes de forskjelligste Behandlingsmaader, bøies, strækkes og derved meddeles en hvilkensomhelst Form, som den da beholder efter Tørringen. — Pulveriseres den tørre Substans, og befugtes og presses Pulveret i en Form, faae Partiklerne deres Sammenhæng igjen, og man faaer et Aftryk, som af Gutta-

percha. Planten indeholder nemlig en Slags Gummi, der er næsten uopløselig i Vand, men dog absorberer det, hvorved den svæller stærkt ud. Gummien er imidlertid tilstrækkeligt opløselig til at binde Smaadelene sammen og saaledes frembringe en Masse, som, naar den tages ud af Formen er haard og sammenhængende. (London Journal XVI. p. 65 og 89). — A. T.

**Spinderistatistik i England.** Ifølge officielle Meddelelser var Englands Bomulds-, Uld-, Kamgarn-, Hør-, Hamp-, Jute-, Strømpevare- og Silkeindustri i 1861 repræsenteret af 6378 Fabriker med 36 450 028 Spindler og 490866 mechaniske Vævestole, drevne ved 375294 Hestekraft Damp og 29339 Hestekraft Vand. I Fabrikerne vare 775534 Personer beskjæftigede, deriblandt 308273 Mænd, 467261 Qvinder og 69593 Børn under 13 Aar, omtrent lige mange af begge Kjøn.

Bomuldsindustrien stiller sig i Aarene 1850 og 1861 paa følgende Maade:

| Antal. | 1850. | 1861. |
|---|---|---|
| Fabriker | 1932 | 2887 |
| Spindler | 20 977 017 | 30 387 467 |
| Mechaniske Vævestole | 249627 | 399992 |
| Hestekraft | 82555 | 294130 |
| Drenge under 13 Aar | 9482 | 22081 |
| Piger — — | 5511 | 17707 |
| Mandlige Arbeidere over 13 Aar | 132019 | 160475 |
| Qvindelige — — — | 183912 | 251306 |
| Arbeidere ialt | 330924 | 451569 |

I det nævnte Tidsrum er Driftskraften tiltaget med 250 Proc., Arbeidernes Antal med 36 Proc., Antallet af Børn under 13 Aar derimod med 163 Proc. A. T.

**Stumme Gadelocomotiver.** Fra Firmaet Danforth, Cook & Co. i Paterson, New Jersey, er der atter leveret et saakaldet stumt Gadelocomotiv (»dummy engine«), bestemt til at befordre »Hudson river« Jernbanens Vogne

gjennem Newyorks Gader og saaledes erstatte Hestene. To lignende tidligere Maskiner have viist sig ganske fortrinlige. Locomotivet arbeider med Condensation for at undgaae den Støi, som Dampens Undvigen i Skorstenen foraarsager. Det seer ud som en Godsvogn, belastet med en lang Kasse og forsynet med en Skorsteen. Den lange Kasse bestaaer af Blik og har dobbelte Vægge, mellem hvilke Vandbeholdningen til Kjedlens Forsyning findes. Indenfor Kassen ligger Kjedlen, Maskinen, Condensatoren og Pomperne. Kjedlen er en lodret Rørkjedel, som rager lidt op over Kassen. Maskinen har to liggende Cylindre og staaer foran Kjedlen omtrent midt i Kassen; de have et Tvermaal af 254 Millimeter og en Kolbebevægelse af 380 Millim. Kolbestængerne drive en dobbeltkrummet Tværaxe, der ligger i Kjedlens umiddelbare Nærhed. De yderste Ender af denne bære Kilehjul (en Slags Frictionshjul) af 300 Millim. Tvermaal, som atter drive andre af 760 Millim., og fra disse sidstes Axe overføres Bevægelsen ved Trækstænger til begge Forhjul og begge Baghjul, saaat alle Hjul blive Drivhjul. Et saadant Locomotiv er bestemt til at trække 34 Vogne. Bevægelsen er naturligviis langsom, hvilket ogsaa maa være en Betingelse ved en Transport gjennem Gader. — Cylindrene afgive Dampen til en lille Rørcondensator, som faaer sit Vand fra Kappen omkring Kassen. Forsyningsvandet træder ind i et cylindrisk Kar af Smedejern nedenfor de to Forsyningspunkter, som ligge ved Siden af hinanden mellem de to Cylindre og drives ved Dampcylindrens Kolbestænger. Der arbeides med 7½ til 9½ Atmosphærers Spænding og stærk Expansion. — Saadanne Maskiner frembyde flere Vanskeligheder i Constructionen end almindelige Locomotiver, fordi en stor Mængde Maskindele skulle sammentrænges paa et lille Rum. Som Brændsel benyttes Cokes, for at undgaae Røg; Træk skaffes tilveie ved en Ventilator. (P. C. efter Technologiste, Decb. 1862 p. 160). — A. T.

**Platinsmeltningen** udføres med stedse stigende Mængder; medens Deville og Debray for et Par Aar siden forbausede Verden ved at smelte Platin i Stykker paa et Par Pund, har man i den nyere Tid formaaet at sammensmelte ligesaa mange Hundreder Pund. Der var saaledes paa Udstillingen i London i forrige Aar fremstillet et Stykke Platin af 200 Punds Vægt, sammensmeltet ved en enkelt Smeltning, saaat det synes, at man for Fremtiden ikke vil finde Vanskelighed ved at udstøbe Platinblokke af hvilkensomhelst Vægt. Fremgangsmaaden er endnu stedse den samme, som blev anvendt af Deville og Debray. Et udhulet Stykke brændt Kalksteen tjener som Ovn; denne opvarmes ved Forbrænding af Knaldluft, der dannes af Belysningsgas og Ilt; naar den er hvidglødende, bringes Platinet i smaa Stykker ned igjennem en Aabning i Ovnen, hvor det da smelter ved Flammens Indvirkning. Har man paa denne Maade smeltet saa meget Platin, som Ovnen kan rumme, da udgydes det smeltede, fuldkomment hvidglødende Metal i en Jernform, hvori det størkner. For at forhindre, at Platinet paavirkes af Jernet, eller at Dampe fra Jernets Overflade gjennemtrænge det smeltede Platin og derved gjøre det porøst, har man i den nyere Tid udfodret Jernformen med en ganske tynd Platinplade; man erholder derved Platinet som en fuldkomment tæt Masse med reen Overflade. Til Smeltningen af det nævnte Stykke Platin paa 200 Pund har man anvendt fire Timer, af hvilke de to medgik til Opvarmning af Ovnen. — Til Fremstillingen af den til Smeltningen fornødne Mængde Ilt har man i den nyere Tid benyttet chlorsuurt Kali. Uagtet man i Laboratorierne i Reglen er lidt ængstelig ved Fremstilling af Ilt paa denne Maade, idet der ved en Uforsigtighed kan fremtræde en Explosion, har det dog viist sig ved disse Smeltninger, at man uden Fare kan opvarme 44 Pund chlorsuurt Kali paa eengang, naar det er blandet med sin lige Vægt Bruunsteen. Man har kun at sørge for, at Udviklingsrørene

have en tilstrækkelig Vidde, saaat de kunne aflede den stærke og meget pludseligt indtrædende Luftudvikling. —

J. T.

**Nye Legeringer.** I England beskjeftiger man sig med Forsøg paa at anvende en ny Legering som Kanonmetal. Legeringen nærmer sig i sin Sammensætning meest til Messing og bestaaer af

| | |
|---|---|
| Tin . . . . | 56,3 |
| Zink . . . | 41,3 |
| Jern . . . | 1,8 |
| Tin . . . . | 0,6. |

Den udmærker sig ved stor Styrke og en høi Grad af Elasticitet; den udholder i Form af Rør et næsten 3 Gange saa stort indre Tryk som Jernet, og den kan efter en Udvidelse af $\frac{1}{600}$ Deel af sin Længde atter trække sig tilbage til sin oprindelige Længde, medens Bronce kun taaler en Forlængelse af $\frac{1}{1500}$ Deel og Smedejernet en Forlængelse af $\frac{1}{1500}$ Deel, naar det atter skal trække sig sammen til den oprindelige Længde. —

Til Tappeleier og Excentriker anvender man i England i stor Udstrækning et Metal af følgende Sammensætning

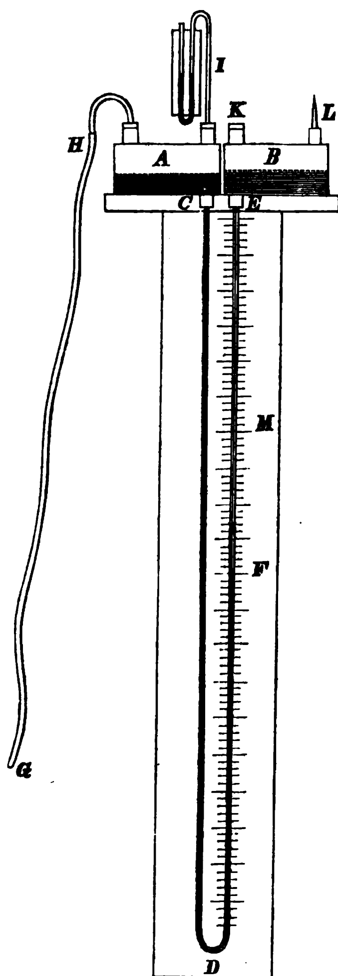
| | |
|---|---|
| Zink . . . | 76,1 |
| Tin . . . . | 14,5 |
| Kobber . . | 5,6 |
| Bly . . . . | Spor. |

Det smelter ved en temmelig lav Varmegrad og viser sig fortrinligt til ovennævnte Øiemed, selv naar Axlen gjør 3000 Omdreininger i Minutet, eller der gaaer stærkt Tryk paa Axlen. Legeringen finder saa megen Anerkjendelse, at man endog fra Londons Maskinværksteder sender Modeller af Tappeleier og andre Maskindele til Fabrikanten i Manchester, der har Eneret for England, forat de der kunne blive støbte af den ovennævnte Legering. —

J. T.

**Et usædvanligt følsomt Manometer,** af cand. polyt. **Chr. Krarup,** Telegraphbestyrer i Veile.

I første Bind tredie Udgave Pag. 183 af »Traité de la chaleur« omtaler afdøde Professor Péclet en af ham udtænkt Trykmaaler, der lovede en særdeles stor Følsomhed, men som han senere ved en uforudseet Omstændighed havde maattet forlade. Den bestod af to rectangulære lukkede Beholdere af Hvidblik, A og B, omtrent 1 Decimeter brede og lange, ½ Decimeter høie og stillede tæt op til Siden af hinanden. Ved et henimod 1 Meter langt bøiet Glasrør C D E, 5 à 10 Millimeter indvendig Diameter, bragtes de to Beholdere i Forbindelse med hinanden. Beholderne vare omtrent halvt fyldte med Vædsker, der havde den Egenskab ikke at blandes eller indvirke chemisk paa hinanden, og hvis Vægtfylder ikke vare meget forskjellige; den vægtfyldigere stod i Beholderen A og Røret C D til et Punkt F, den lettere fra F til E og i Karret B. Paa Tegningen betyder desuden: G H et Kautschukrør, I et lille Vandmanometer til Sammenligning, K en Aabning til Indgydning af Vædske, lukket med en Korkprop, L et Glasrør trukket ud i en Spids til Udgang af



Luften. Fra E til D er Glasrøret forsynet med en Maalestok deelt i Millimeter. Puster man i Røret G, vil Trykket i Beholderen A voxe og Skillefladen af de to Vædsker stige, desto mere jo stærkere Trykket er.

Kaldes Tversnitsarealet af hver af de ligestore Beholdere A, Glasrørets Tversnitsareal a, de to Vædskers Vægtfylde $\gamma_1$ og $\gamma_2$, idet $\gamma_1$ er større end $\gamma_2$, Trykket i Beholderen A for p og Høiden F M, hvormed Skillefladen af de to Vædsker er stegen, h, erholdes ved en simpel Beregning følgende Ligning for Ligevægten

$$h = \frac{p}{\gamma_1 \left(\frac{a + A}{A}\right) + \gamma_2 \left(\frac{a - A}{A}\right)}$$

og da a er meget lille i Sammenligning med A og derfor uden væsenlig Feil kan bortkastes

$$h = \frac{p}{\gamma_1 - \gamma_2}.$$

Den Høide, hvormed den vægtfyldigere Vædske stiger i Glasrøret D E, er altsaa ligefrem proportional med Trykket og omvendt proportional med Differensen af de to Vædskers Vægtfylder; — ere disse meget nær lige store, bliver Differensen lille og h forholdsviis stor.

Til Vædsker havde Péclet valgt Svovlkulstof og en Opløsning af svovlsuurt Zinkilte i Vand, sidstnævntes Vægtfylde kunde efter Behag bringes saa nær til Svovlkulstoffets, som ønskeligt var. Erfaringen viste imidlertid, at naar Tæthederne vare blot nogenlunde lige store, dannede der sig, selv naar Rørets Diameter var betydelig, ved den ringeste Bevægelse Kugler af Svovlkulstof, som forbleve svævende i Zinkopløsningen, saaat det var umuligt at erholde en reen og bestemt Skilleflade mellem de to Vædsker. Péclet har derfor opgivet dette Instrument og hjulpet sig med et hældende Rør, Svømmer med lang Føleviser og Andet.

Ved nogle endnu ikke afsluttede Undersøgelser over Opvarmning og Ventilation af vore Værelser, som jeg i det sidste Aar har været beskjæftiget med, var det mig af Vigtighed paa en billig og nem Maade at komme til Kundskab om Trykforholdene under forskjellige Omstændigheder med nogenlunde Nøiagtighed. Da Péclets her omtalte Trykmaaler havde interesseret mig meget formedelst dens Simpelhed og Lethed i Behandlingen, har jeg bestræbt mig for at finde et Par Vædsker, der opfyldte de givne Betingelser. Min første Tanke var, om man ikke ved at blande Svovlkulstof med en eller anden Vædske kunde formindske den nævnte Tilbøielighed til at danne Kugler, men det vilde ikke lykkes. Med Chloroform, der ogsaa har en Vægtfylde, som er større end 1, lykkedes det heller ikke, først ved at anvende Olier og Viinaand erholdtes bedre Resultater. Blander man Viinaand med en større Mængde rectificeret Terpentinolie ved Rystning, vil Viinaanden opløse en Deel af Terpentinolien og danne den saakaldte Belysningsvædske, der er ubetydeligt lettere end Terpentinolien og efter nogen Henstand udskiller sig fra samme. Ved de Vædsker, med hvilke jeg experimenterede, fandtes Vægtfylderne at være 0,862 og 0,835 Differensen 0,027 og $\frac{1}{0,027} = 37,037$, — Instrumentet gav altsaa 37 Gange saa stort et Udslag som et Vandmanometer.

Terpentinolien har imidlertid den Feil at iltes af Luften, der danner sig Forbindelser, som synke ned og gjøre Skillefladen ureen; jeg foretrækker derfor amerikansk Steenolie, som, saavidt jeg har kunnet bemærke, ikke i nogen væsenlig Grad forandres af Luften. Da den rensede amerikanske Steenolie, som jeg her har forefundet i Detailhandelen, har en Vægtfylde af 0,807 og den vandfrie Viinaands Vægtfylde er 0,792, kan man, ved at anvende en meer eller mindre stærk Viinaandsopløsning, faa Aparatet saa følsomt, man ønsker. Ved et af mine Forsøg, hvor jeg havde brugt en meget stærk

Viinaand, steeg Vædskesøilen for et Tryk, der bragte Vandmanometret til at stige 6mm, til en Høide af 673mm, — det var altsaa 114 Gange saa meget. Betydeligt videre bør man imidlertid neppe drive Følsomheden; thi deels blive Bevægelserne langsomme og en ringe Feil i Instrumentets lodrette Stilling bringer det til at afvige betydeligt fra det valgte Udgangspunkt, deels fordrer det da en lige saa stor Omhu og Taalmodighed som Behandlingen af en meget flintfølende Vægt, Multiplicator o. s. v.

Det er en Selvfølge, at Temperaturen har endeel Indflydelse paa Instrumentets Bevægelser, det vil derfor være rigtigst, at man af og til prøver Instrumentets Constant ved directe Sammenligning med et Vandmanometer, hvis Afvigelser man, om man vil, kan maale ved Hjælp af en Skrue; ved denne Fremgangsmaade undgaaer man tillige de Feil, som kunne foranlediges ved, at Fordampning og Andet forandrer Vædskernes Vægtfylder.

---

## Physik og Chemi.

**Stjernernes Lys, undersøgt ved Spectroskopet.** Mere end nogensinde tidligere har man i de senere Aar henvendt sin Opmærksomhed paa Forskjelligheden i Stjernernes Lys. Bunsen og Kirchhoffs Undersøgelser have nemlig godtgjort, at man med en vis Grad af Sikkerhed kan slutte fra det Lys, som et Legeme udsender, til Beskaffenheden af de Stoffer der danne Legemets Overflade. Naar nemlig Lyset ved Brydning i et Prisme opløses i dets Bestanddele, det vil sige i de forskjelligt farvede Straaler, af hvilke det er sammensat, da viser sig en stor Forskjellighed i Sammensætningen af Lyset, alt eftersom det har sin Oprindelse fra et glødende fast eller flydende Legeme, eller fra glødende Luftarter eller Dampe. Et glødende fast Legeme

eller en glødende Vædske giver et Farvebillede, hvis Farver fuldkomment jevnt gaae over i hinanden uden Afbrydelser og uden Spring i Lysstyrken, og hvis Udstrækning kun er afhængig af det glødende Legemes Varmegrad, idet Farvebilledet vinder mere og mere i Udstrækning paa de violette, de mere brydbare Straalers Side af Billedet, efterhaanden som Varmegraden stiger. Det svagt opvarmede Legeme er usynligt og udsender kun Varmestraaler, hvis Brydbarhed er den ringeste af alle Straalers; men naar Varmegraden stiger, begynder det at lyse med rødt Lys, det bliver rødglødende, og en Undersøgelse af dets Lys ved Prismet viser, at det foruden Varmestraaler indeholder de noget stærkere brydbare røde Straaler. Stiger Varmegraden endnu høiere, da bliver Lysets Farve stedse lysere, og Prismet viser, hvorledes der efterhaanden fremtræder gule, grønne og blaae Straaler, indtil Varmegraden har naaet en fuldstændig Hvidglødhede, i hvilket Tilfælde Farvebilledet indeholder alle Regnbuefarver fra den dybeste røde til den dybeste violette, og de forskjellige Farver danne da et fuldkomment jevnt Billede uden Afbrydelser. Anderledes forholder det sig, naar Lyset har sin Oprindelse fra glødende Dampe; thi det viser sig da, at det Farvebillede, som fremtræder ved Brydningen i Prismet, idetmindste inden meget vide Temperaturgrændser er uafhængigt af selve Varmegraden; men der viser sig ogsaa den store Forskjel, at medens det glødende faste eller draabeflydende Legemes Farvebillede er jevnt (continuerligt), og dets Lys altsaa indeholder Lysstraaler af alle Brydbarhedsforhold imellem bestemte Grændser, indeholder derimod det Lys, som glødende Luftarter og Dampe udsende, kun Straaler af ganske bestemte Brydbarhedsforhold; og medens Lyset fra hine Legemer giver et continuerligt Farvebillede, giver Dampenes Lys et afbrudt (discontinuert) Billede. Naar Lyset, der møder Prismet, falder igjennem en snever Spalteaabning og altsaa danner et Lysbaand, erholder man i det første Tilfælde et jevnt Farvebillede, idet Farverne ere ordnede efter

Lysbaandets Brede, medens man i det sidste Tilfælde iagttager et Billede, der er dannet af parallele, farvede Striber, adkilte ved mørke Mellemrum.

Det har nu viist sig ved Kirchhoff og Bunsens Undersøgelser, at disse Linier ere ordnede paa en forskjellig Maade for de forskjellige Stoffer, og i dette Tidsskrifts 1ste Bind p. 6 have vi gjengivet det Farvebillede, som indtræder, naar Lyset fra glødende Dampe af Alkalier og alkaliske Jordarter opløses i Prismet. Chemien har ved disse Resultater faaet et Middel ihænde til at opdage Tilstedeværelsen af meget smaa Mængder af forskjellige Stoffer.

Naar man paa en lignende Maade undersøger Solens, Planeternes og Fixstjernernes Lys, vil man finde, at der ved Brydning i Prismet danner sig et Farvebillede af en noget anden Beskaffenhed end de omtalte; man vil nemlig erholde et Billede, som paa en lysende Grund, der indeholder alle Regnbuefarver, viser mørke Striber. Her er Lysbilledet altsaa afbrudt (discontinuert); men der er den Forskjel imellem dette Billede og det, som dannes af Lyset fra glødende Dampe og Luftarter, at medens der ved det sidstnævnte i Hovedsagen kun dannes lysende farvede Linier paa mørk Grund, fremtræder Discontinuiteten i Solens og Stjernernes Lys paa den Maade, at den lysende farvede Grund er gjennemtrukket med mørke Striber.

Det er nu ved Forsøg viist, at et saadant Billede fremtræder, naar Lyset fra et glødende fast eller draabeflydende Legeme maa gaae igjennem en Luft eller Damp, forinden det naaer Prismet og Øiet. Naar man f. Ex. lader Lyset, som udstraaler fra et hvidglødende Stykke Kalk eller Kul brydes i et Prisme, da vil man paa en Skjerm kunne opfange et Billede, i hvilket alle Regnbuefarver vise sig rene og uden Afbrydelser; men anbringer man imellem Prismet og Lyskilden en Gaslampe, hvis Flamme er farvet stærkt orange ved Natrium-Dampe, da vil der pludseligt fremtræde en mørk Stribe

i Farvebilledets orange Deel. Ved en nøiagtigere Undersøgelse vil man finde, at denne mørke Stribe vil danne sig netop paa det Sted, hvor Natriumflammens Lys for sig alene vilde have frembragt den for dette Lys eiendommelige lysende, orange Stribe. Det fremgaaer af mange Forsøg, at de mørke Striber, der fremtræde i Lysbilledet fra glødende faste Legemer eller glødende Vædsker, naar Lyset paa sin Vei maa trænge gjennem en Damp eller Luft, stedse svare nøiagtigt til de lysende Striber, som disse Dampe og Luftarter vilde give, naar det Lys, som de i glødende Tilstand udstraale, brydes i Prismet.

Man har af denne Iagttagelse gjort en meget væsenlig Anvendelse til Bestemmelsen af Stjernernes chemiske og physiske Tilstand. Man har deraf sluttet, at Solens og Stjernernes Indre er en smeltet og glødende Masse, hvis Lys, forinden det trænger ud i Rummet, maa gjennemstrømme disse Stjerners Atmosphære, og at det i denne berøves en Deel af sine Straaler, nemlig dem, som svare til Atmosphærens Sammensætning. Man har da af de mørke Striber, som fremtræde i Solens og Stjernernes Lys sluttet tilbage til de Bestanddele, som danne disse Kloders Atmosphære. Naar der f. Ex. i Sollyset viser sig en mørk Stribe med en Brydbarhed, der svarer til den, som Natriumflammen giver, da har man deraf sluttet, at Solens Atmosphære indeholder Natriumdampe, som have nægtet netop denne Deel af Lyset Gjennemgang. Paa denne Maade er det lykkedes i Solens Atmosphære at eftervise Tilstedeværelsen af en stor Deel og Fraværelsen af andre af de Grundstoffer, som findes paa Jorden. Det ligger i Sagens Natur, at man har bestræbt sig for at anvende denne Undersøgelsesmaade paa Stjernernes Lys for at komme til nogen Kundskab om Beskaffenheden af disse Kloder, hvis Afstande fra os ere saa store endog i Sammenligning med Solens Afstand fra Jorden, som Aaret er det i Sammenligning med Secundet.

Undersøgelser i denne Retning frembyde særegne Vanskeligheder, deels paa Grund af den ringe Lysmængde, med

hvilken Stjernen fremtræder, deels ved Stjernens Funklen. Den Fremgangsmaade, som synes at give de bedste Resultater, har allerede været anvendt af Frauenhofer, og afviger noget fra den almindelige Fremgangsmaade ved Spectralanalysen. Da Stjernens Billede kan betragtes som et Punkt, udfordres der ingen Spalte for at give Lysstraalen den fornødne ringe Brede; derimod har man anvendt, overeensstemmende med Frauenhofer, at lade Lyset falde igjennem en Cylinderlindse, hvorved Stjernens Billed forlænges fra et Punkt til en Linie, og hvorved man altsaa vinder den fornødne Længde af Striberne for tydeligt at kunne iagttage dem. Efterat Lyset er gaaet igjennem denne Cylinderlindse, lader man det gaae igjennem en snever Spalte, anbragt i Objectivets Brændpunkt, for at fjerne de uregelmæssigt brudte Straaler. Paa denne Maade benytter man næsten det hele Lys, som Stjernen udsender, og erholder dog en passende Form af Spectret.

Af de forskjellige Iagttagelser, som i de sidste Aar ere anstillede i denne Retning, gives paa den følgende Side en Afbildning, der fremstiller Spectrene, saaledes som de ere givne af Lewis Rutherfurd (American Journal of Science, XXXV. p. 71), til hvilken jeg skal knytte nogle Bemærkninger.

Da Maanens og Planeternes Lys er tilbagekastet Sollys, skulde man vente i disses Lys at gjenfinde de samme mørke Striber som i Sollyset; thi disse hidrøre jo fra Lysstraaler, der ere indsugede enten af Solens eller Jordens Atmosphære. Dette er nu ogsaa i Hovedsagen Tilfældet. Man finder saaledes i Maanens Spectrum Striberne B, C, D, E, b og F, men savner Striberne G og H. Derimod viser Maanelyset andre Striber, som Sollyset mangler, navnligt de stærke Striber imellem F og G og mange Striber imellem D og E. Mindre er Overeensstemmelsen ved Jupiter og Mars; den første har Striben D og den anden Striben F, hvorimod Sollyset mangler de meget characteristiske Striber imellem C og D.

Det er vanskeligt paa nogen fyldestgjørende Maade at

## *Spectre af Sol, Maane, Planeter og Fixstjerner.*

H G F b E D C B

Solen
Maanen
Jupiter
Mars
Capella
β Tvillingerne
α Orion
Aldebaran
γ Løven
Arcturus
β Pegasus
Sirius
Castor
α Lyren
α Ørnen
Procyon
Regulus
β St. Biørn
ζ St. Biørn
ε St. Biørn
δ St. Biørn

forklare sig de Afvigelser, som vise sig imellem Solens og Planeternes Lys. Har Planeten en Atmosphære, saaledes som Jupiter og Mars, da kan man søge Aarsagen til nye mørke Stribers Fremkomst i disse Atmosphærers absorberende Egenskab; men denne Forklaring kunde da neppe anvendes paa Maanens Lys, da man ikke har Grund til at antage nogen Atmosphære om denne Klode. Muligviis kunde man derfor antage, at Overfladens Farve fremkaldte Absorptionen af enkelte Farvestraaler, hvorved ligeledes kunne fremkomme mørke Striber. Kunde man ogsaa forklare sig disse Afvigelser, da maatte man dog tye til andre Aarsager for at forklare sig den iagttagne Forsvinden af enkelte characteristiske Striber i Sollyset; thi denne Mangel paa Striber af visse Brydbarhedsforhold kan ikke ophæves ved Tilbagekastningen. Det vil være det Samme som at antage, at Lysets Brydningsforhold (Farven) kunde forandres ved Tilbagekastning. Man maatte for at forklare sig disse Afvigelser antage, at Planeterne og Maanen indtil en vis Grad ere selvlysende eller phosphorescerende, hvorved altsaa deres eiendommelige Lys kunde komme til at udfylde de manglende Straaler i det tilbagekastede Sollys. Hvorvidt dette kan være sandsynligt, ville vel senere Undersøgelser kunne afgjøre.

Hvad Fixstjernerne angaaer, da synes de at dele sig i tvende Grupper. For den ene er Sirius Repræsentant, dens Spectrum indeholder enkelte brede mørke Striber; for den anden Gruppe kan $\beta$ Pegasi tjene som Repræsentant, idet dens Spectrum indeholder Grupper af mørke Striber af omtrent samme Brydbarhed. I hvilket Forhold denne Forskjellighed staaer til disse Kloders physiske Tilstand er det ikke let at have nogen begrundet Mening om; man finder imidlertid, at mange chemiske Spectre forandre aldeles deres Characteer, naar Varmegraden overskrider en vis Grændse, og at denne Forandring for mange Tilfælde giver sig tilkjende derved, at der i Spectret istedetfor de enkelte lysende Striber fremtræder hele Grupper

af fine Striber af omtrent samme Brydbarhed; det kunde derfor vel være muligt, at Forskjellighed i Stjernernes Lys kunde hidrøre fra selve Stjernernes ulige Varmegrad.

Overeensstemmelserne mellem Solens og Fixstjernernes Lys ere kun faa. Man gjenfinder saaledes Striben F i de fire Stjerner i den store Bjørn, og Striben G i tre af disse. Som Overeensstemmelse mellem forskjellige Fixstjerners Lys kan fremhæves, at Arcturus, Sirius, Castor og Regulus have en Stribe fælles i Nærheden af G, og at Sirius, Castor, *α* Lyræ, Procyon og Regulus have en saadan fælles Stribe i Nærheden af F. I næsten alle Fixstjerner mangler den bekjendte Natriumstribe, der er saa stærkt fremtrædende i Sollyset. At sammenligne disse Striber med de bekjendte chemiske Spectre vil imidlertid vistnok endnu ikke være betimeligt; men det synes dog, som om der i denne Henseende forestaaer en rig Høst af storartede Resultater. J. T.

**Bidrag til Spectralanalysens Historie**, af **G. Kirchhoff.** Iblandt dem, som have offret sig til Undersøgelsen af farvede Flammers Spectre, maae i første Række nævnes Herschel og Talbot. Deres Navne maae særligt nævnes, fordi de med Bestemthed paaviste den Tjeneste, som denne Iagttagelsesmaade kan yde Chemikeren. I »Transactions of the Royal Society of Edinburgh« for 1822 p. 455 beskriver Herschel korteligt Spectrene af Chlorstrontium, Chlorkalium, Chlorkobber, salpetersuurt Kobberilte og Borsyre. Den samme Iagttager siger i sin Artikel om Lyset (Encyclopædia Metropolitana 1827 p. 438): »Natronsalte give et stærkt og aldeles eensartet Guult, Kalisalte et smukt Lysviolet«. Derpaa beskriver han de Farver, som faaes med Salte af Kalk, Strontian, Lithion, Baryt, Kobber, Jern og vedbliver saaledes: »Af alle Salte give de saltsure de bedste Resultater paa Grund af deres Flygtighed. De samme Farver faaes ogsaa, naar et af de omtalte Salte i Pulverform anbringes paa Vægen af en Spirituslampe ..... De Farver, som paa denne Maade med-

deles Flammer af de forskjellige Baser, kunne i mange Tilfælde tjene til hurtigt og skarpt at opdage overordenligt smaa Mængder af dem ..... Naar de rene Jordarter opvarmes stærkt, som nyligt udført af Lieutnant Drummond, idet han rettede Flammerne fra forskjellige Spirituslamper, som anblæstes med Ilt, paa smaa Kugler af Jordarterne, udsende deres Overflader Lys af overordenlig Glands, der, prismatisk analyseret, i stor Mængde viser de eiendommelige skarpe Linier, som charakterisere de Flammer, der farves af dem; saaat der ingen Tvivl er om, at disse Farver hidrøre fra Moleculer af det farvende Stof, som er bleven fordampet og holdt i en voldsom Glødning«.

Talbot siger: »Flammen af Svovl og Salpeter indeholder en rød Linie, som forekommer mig at være af en mærkværdig Beskaffenhed ..... Denne røde Linie synes at besidde en bestemt Brydbarhed og at være betegnende for Kalisalte, ligesom den gule Stribe for Natronsaltene, skjøndt den paa Grund af sin store Lyssvaghed kun kan opdages ved et Prisme. Hvis denne Antagelse maatte være rigtig, skulde jeg endvidere fremkomme med den Paastand, at naar Prismet viser en homogen Linie af en eller anden Farve i Flammen, denne Linie da angiver Dannelsen af eller Nærværelsen af en bestemt chemisk Forbindelse«. Idet han længere hen taler om Spectret af »rød Ild« og Hyppigheden af den gule Linie heri, siger han: »De andre Linier maae tilskrives Antimon, Strontian o. a., hvoraf Satsen bestaaer. Den orange Linie f. Ex. maa tilskrives Strontianet, siden Herschel har fundet en saaledes farvet Linie i Flammen af Chlorstrontium. Skulde denne Mening være rigtig og anvendelig paa de andre bestemte Linier, vilde et Blik paa en Flammes prismatiske Spectrum kunne paavise Tilstedeværelsen af Substanser, som ellers kun en besværlig chemisk Analyse vilde kunne opdage«. I en senere Meddelelse siger den samme Physiker, efter en nøiagtig Beskrivelse af Lithions og Strontians Spectrum: »Derfor

tøver jeg ikke med at paastaae, at en optisk Analyse kan adskille de mindste Dele af disse to Substanser fra hinanden med lige saa stor eller større Sikkerhed end en hvilkensomhelst anden bekjendt Methode«.

I disse Udtryk er Ideen til »chemisk Analyse ved Spectraliagttagelser« fremsat paa den klareste Maade. De samme Iagttagere fremkomme imidlertid i de Afhandlinger, hvoraf ovenstaaende Bemærkninger ere uddragne, med Angivelser, som aldeles modsige de nysomtalte Slutninger og stille hele denne analytiske Maade paa svag Grund.

Herschel siger i sin Afhandling om Lyset, næsten umiddelbart foran det anførte Citat: »I visse Tilfælde, naar Forbrændingen er voldsom, saaledes som Tilfældet er med en Olielampe, der næres med Luft fra en Blæsebælg, eller i den øverste Deel af en Spiritusflamme, eller naar Svovl kastes i en hvidglødende Digel, frembringes der en betydelig Mængde skarpt og fuldkomment homogent guult Lys, som i sidste Tilfælde næsten udgjør det hele Lys. Brewster har ogsaa seet det samme gule Lys fremkomme, naar Viinaand, fortyndet med Vand og ophedet, antændes«.

Talbot siger (Brewsters Journal 1826): »Af den Grund maae de gule Straaler angive Tilstedeværelsen af Natron, men ikkedestomindre vise de sig hyppigt, hvor Natron ikke kan antages at være tilstede«. Han omtaler da, at det af Herschel opdagede gule Lys af brændende Svovl er identisk med Lyset af en Spiritusflamme med saltet Væge, og siger, at han var tilbøielig til at troe, at det gule Lys, man saae, naar der var strøet Salt paa Platinblik, der holdtes i en Flamme, snarere skyldtes Krystallisationsvandet end Natronet; men da er det ikke let at forklare, hvorfor Kalisaltene o. a. ikke ligeledes skulde frembringe det. Træ, Elfenbeen, Papir o. a. give i Gasflammen foruden deres klare Lys mere eller mindre af det gule Lys, som jeg altid har fundet at besidde de samme Egenskaber. Det eneste, som disse forskjellige Legemer have

tilfælles med Natronsaltene, er Vand; dog kan jeg ikke troe, at Dannelsen eller Tilstedeværelsen af Vand kan være Oprindelsen til dette gule Lys, fordi brændende Svovl frembringer ganske samme Lys, og med denne Substans antages Vandet aldeles ikke at have nogen Overeensstemmelse«. »Det er værd at lægge Mærke til, siger han i en Note, skjøndt det maaskee er tilfældigt, at Svovlets Vægtfylde er 1,99 eller næsten nøiagtigt dobbelt saa stor som Vandets«. »Det er ogsaa mærkeligt, vedbliver han i Texten, at Alkohol, der brænder i et aabent Kar eller i en Lampe med Metalvæge, kun giver lidt guult Lys, medens man med en Bomuldsvæge faaer en stor Mængde og tilmed for en ubegrændset Tid. Jeg har fundet andre Exempler paa en Forandring i Flammernes Farve, som skyldes den blotte Nærværelse af Substanser, hvilke derved ikke lide nogen Formindskelse. Et Stykke Chlorcalium vil saaledes, anbragt paa Vægen af en Spiritusflamme, en heel Aften igjennem give en Mængde røde og grønne Linier uden derved at blive kjendeligt formindsket«.

I en senere Deel af Afhandlingen tilskriver han den gule Linie etsteds Tilstedeværelsen af Natronsalte, et andet Sted Svovlet. Saaledes siger han i den ovenomtalte Bemærkning angaaende den røde Ilds Spectrum: »Den klare Linie i det Gule foraarsages uden Tvivl ved Svovlets Forbrænding«.

Vi maae nu indrømme, at den Slutning, at den omtalte gule Linie kan antages som et positivt Beviis paa Tilstedeværelsen af Natriumforbindelser i Flammen paa ingen Maade kan uddrages af Herschels og Talbots Undersøgelser. Tvertimod ville de talrige Maader, paa hvilke Linier frembringes, snarere pege henimod den Slutning, at den aldeles ikke er afhængig af nogen chemisk Beskaffenhed af Flammen, men fremkommer ved en Proces, hvis Natur er ukjendt og som indtræder snart let, snart vanskeligt med de meest forskjellige chemiske Elementer. Antage vi en saadan Forklaring for den gule Linie, maae vi danne os en lignende Mening

med Hensyn til de andre i Spectret iagttagne Linier, som vare langt mindre nøiagtigt undersøgte. Deri bestyrkes vi ved Talbots Angivelse, at et Stykke Chlorcalcium ved sin blotte Nærværelse i Flammens Væge og uden at lide nogen Formindskelse frembringer en rød og en grøn Linie i Spectret.

Forsøgene af Wheatstone, Masson, Ångström, Van der Willigen og Plücker over Spectrene af den elektriske Gnist eller det elektriske Lys, saavelsom Forsøg af Despretz (Compt. rend. XXXI. p. 419, 1850), af hvilke denne Physiker uddrog den Slutning, at Stillingerne af de lysende Linier i Spectret af Lyset fra et galvanisk Batteri ikke forandrede sig ved Forandringer i Strømstyrken, maatte tjene til at støtte den Anskuelse, at de lyse Linier i Spectret af en glødende Luftart kun afhænge af Luftartens chemiske Bestanddele; men Forsøgene kunde ikke betragtes som Beviis for en saadan Mening, da de Betingelser, under hvilke de vare anstillede til dette Brug, vare altfor complicerede, og det, som foregik i den elektriske Gnist, altfor daarligt forstaaet. Beviiskraften af de omtalte Forsøg svækkes yderligere ved den synlige Forskjel i Farven paa det elektriske Lys i forskjellige Dele af Geislers Rør, ved den af Van der Willigen bemærkede Omstændighed, at man faaer forskjellige Spectre ved at lade en elektrisk Gnist fra de samme Elektroder slaae igjennem en Luftart af constant chemisk Sammensætning, naar Luftartens Tæthed forandres inden visse Grændser; og til Slutning ved en Iagttagelse, som Ångström korteligt omtaler. Denne Physiker siger: »Wheatstone har allerede bemærket, at naar Polerne bestaae af to Metaller, Spectret da indeholder begge Metallernes Linier. Derved blev det af Interesse at erfare, om navnligt en chemisk Forening af disse to Metaller ogsaa giver begge Metallers Linier, eller om Forbindelsen udmærker sig ved nye Liniers Optræden. Forsøget viser, at den første Antagelse er rigtig. Den eneste iagttagne Forskjel er, at

visse Linier savnedes eller optraadte med mindre Skarphed; men naar de saaes, var det altid i den Stilling, i hvilken de iagttoges ved det enkelte Metal«. Senere hen siger han imidlertid, »at ved Zink og Tin vare Linierne i det Blaae noget forflyttede i Retningen af den violette Ende, men Forflyttelsen var meget ubetydelig«. Var en saadan, om end nok saa lille, Forflyttelse virkeligt indtraadt, maatte vi slutte enten, at de lyse Linier i den elektriske Gnist lyde andre Love end i en glødende Luftart, eller at disse sidste ikke alene ere afhængige af Luftarternes særlige chemiske Bestanddele.

Det omstridte Spørgsmaal med Hensyn til Linierne fra en glødende Luftart kunde kun løses tilfredsstillende ved Forsøg, udførte under de mindst complicerede Forhold, som f. Ex. ved Undersøgelsen af Flammespectrene. Undersøgelser af denne Art vare i Aaret 1845 anstillede af Professor W. Allen Miller, men gave ikke noget Bidrag til Løsning af Spørgsmaalet. Miller er den Første der har offentliggjort Tegninger af Flammespectre; men de ere kun lidet heldige, skjøndt Crookes (Chemical News 18de Mai 1861) bemærker, »at de ere nøiagtigere i mange Henseender end de farvede Spectre, som findes i de nyeste Numre af videnskabelige Tidsskrifter«. Hertil bemærker Kirchhoff, at han har lagt Millers Farvespectre for flere Personer, som vare godt bekjendte med de enkelte Spectre, og anmodet dem at udpege Strontiums, Bariums og Calciums Spectrum, men at i intet Tilfælde de rette vare blevne valgte.

Swan var den første, som ønskede at prøve, om den næsten altid mødende gule Linie alene skyldes Nærværelsen af Natronforbindelser. I sin fortrinlige Undersøgelse om Spectrene af Kulbrintearternes Flamme viser Swan, hvor ringe den Natronmængde er, som frembringer denne Linie skarpt; han finder, at denne ringe Mængde undgaaer vor Opfattelse, og han slutter: »Naar vi tage Natronsaltenes saagodtsom almindelige Udbredelse og den mærkelige Styrke, hvormed

de frembringe guult Lys, i Betragtning, synes det i høi Grad rimeligt, at den gule Linie ved D, som viser sig i saagodtsom alle Spectres Flammer, i hvert Tilfælde maa skyldes smaa Natriummængder«.

Den egentlige Gjenstand for Swans Undersøgelse var Spectrene, som Flammerne af forskjellige Kulbrintearter gave. »Resultatet af denne Sammenligning har været, at i alle Spectre, frembragte ved Substanser enten af Sammensætningen $C^r H^s$ eller af Sammensætningen $C^r H^s O^t$, have de lysende Linier været identiske. I nogle Tilfælde savnedes rigtignok visse af de meget svage Linier, som fremtræde i Spectret af Bunsens Lampe. Intensiteten af de lyse Linier forandrer sig med Forholdet mellem Kulstofmængden og Brintmængden, idet den voxer med Kulstofmængden ..... Den absolute Identitet, som saaledes er viist at bestaae mellem Spectrene af forskjellige Kulbrintearter er ikke lidet mærkelig. Den beviser 1) at Liniernes Stilling i Spectret ikke forandrer sig med Forholdet mellem Kulstof og Brint i det brændende Legeme, men er den samme f. Ex. ved let Kulbrinte $CH^2$, tung Kulbrinte $C^2 H^2$ og Terpentinolie $C^{10} H^8$, og 2) at Iltens Tilstedeværelse ikke forandrer Spectrets Charakteer; Æther $C^4 H^5 O$ og Træspiritus $C^2 H^4 O^2$ give Spectre, som ere identiske med Paraffin $C^{20} H^{20}$ og Terpentinolie $C^{10} H^8$.

»I visse Tilfælde idetmindste paavirkes Spectrets Linier ved mechaniske Tilblandinger af andre Substanser til Kulbrintearterne. Jeg har saaledes fundet, at en Blanding af Alkohol og Chloroform brænder med en Flamme, der har en meget lysende grøn Kappe — et Phænomen, som er charakteristisk for Tilstedeværelsen af Chlor — og ingen Linier ere synlige i Spectret. Men sættes en Blæsebælg i Gang paa Flammen, svækkes den omgivende Kappes Lys, og de øvrige Linier i Kulbrintearternes Spectrum blive synlige«.

I denne Undersøgelse har Swan givet et særdeles værdifuldt Bidrag til Løsningen af det fremsatte Spørgsmaal, om

hvorvidt de lysende Linier fra en glødende Luftart alene afhænge af dets chemiske Bestanddele; men han besvarede det ikke positivt eller i dets meest almindelige Form; han gik i Virkeligheden ikke ind paa dette Spørgsmaal, da han ønskede at begrændse sin Undersøgelse til Kulbrintearternes Spectre og blot ledtes til Undersøgelsen af den gule Linie paa Grund af dens hyppige Forekomst i disse.

Det synes, at Ingen har fremstillet dette Spørgsmaal klart før Bunsen og Kirchhoff; og Hovedformaalet for den fælles Undersøgelse var at afgjøre dette Punkt. Forsøg, som bleve varierede paa det Forskjelligste, og som for største Delen vare nye, ledte dem til den Slutning, paa hvilken Spectralanalysens Hovedsætninger nu hvile. (Phil. mag. XXV. p. 250). A. T.

**Et Apparat til Bestemmelsen af smaa Variationer i Tyngden** er foreslaaet af Babinet; dets Grundtanke er følgende: Et Vægtlod ophænges i to parallele Metaltraade; ved Snoning af disse skal Tyngden overvindes, idet Vægten ved Snoningen løftes et lille Stykke; men den Kraft, med hvilken Tyngden søger at modarbeide Snoningen, er afhængig af Traadenes Længde og deres indbyrdes Afstand. Ved at gjøre Længden stor i Sammenligning med Traadenes Afstand kan man reducere Kraften til en ringe Brøkdeel af Tyngden. Naar f. Ex. en Vægt af 1 Kilogram er ophængt i to parallele Traade af 1 Meters Længde og disses indbyrdes Afstand kun er 10 Millimeter, da er den Kraft, som Snoningen skal overvinde, og med hvilken altsaa Traadene stræbe at stille sig parallele, kun $\frac{1}{200}$ eller 5 Gram. En tredie Metaltraad, der er udspændt midt imellem de tvende, i hvilke Vægten er ophængt, tjener nu til at ophæve Virkningen af Ophængningstraadenes Snoning, derved at man giver denne en Snoning i modsat Retning. Lad os antage, at man dreier Bifilarophængningen 90°, medens man samtidigt giver den tredie Traad en Snoning af 180° til den modsatte Side, og at den oprindelige Ligevægts Stilling derved paa det Nærmeste er tilveiebragt, da kan man

let tilveiebringe denne fuldstændigt ved at forøge Vægten af det ophængte Legeme ved en ringe Tillægsvægt. Naar man nu paa forskjellige Steder anstiller Forsøget, paa den Maade, at man undersøger, hvor stor en Vægt der udfordres til at vedligeholde Ligevægtsstillingen, naar Bifilarophængningen dreies 90° til den ene Side og den indre Traad 180° til modsat Side, da vil Tyngden paa disse Steder forholde sig omvendt som Vægten. Dette følger ligefrem af, at den Kraft, som Tyngden skal overvinde, i alle Forsøg er den samme, nemlig den indre Traads Snoningsmodstand for 180°; for at holde Ligevægt med denne maa der anvendes en ulige stor Masse paa forskjellige Steder, nemlig en Masse, der i samme Forhold er større, som Tyngden er mindre. Babinet antager, at han ved dette Apparat kan bestemme Variationen i Tyngden for $\frac{1}{10}$ Bredegrads Afstand eller for nogle Meters Høideforskjel. Paa Ophængningen har Varmeforandringen ikke nogen Indflydelse, naar de Tverstykker, som forbinde Traadene, ere af samme Metal som disse, og den Forandring, som Snoningsmodstanden kan lide ved Varmeforandringer, kan let bestemmes ved et Par Forsøg i Værelser af forskjellig Varmegrad. J. T.

**Solens Afstand fra Jorden** er en Størrelse, der hidtil kun har været kjendt med en ringe Grad af Nøiagtighed, og de nyeste Undersøgelser af Foucault over Lysets Hastighed (see dette Tidsskrift 1863 p. 113) have formindsket den tidligere antagne Afstand med $\frac{1}{30}$. De ældre Bestemmelser af Solens Afstand fra Jorden ere Resultater af trende forskjellige Methoder, nemlig 1) Iagttagelser over Venus's Gjennemgang igjennem Solen, hvilket Phænomen indtræder omtrent een Gang i hvert Aarhundrede; 2) Bestemmelsen af Planeten Mars's Parallaxe i Opposition; og 3) en Sammenligning imellem de beregnede og iagttagne Perturbationer af Planeterne og Maanen. Disse Methoder give imidlertid kun Resultater af ringe Nøiagtighed; men imedens Arago antog, at Feilen kun beløb sig til omtrent 200000 Miil, have Foucaults nyeste Forsøg viist,

at Feilen beløber sig til omtrent 700000 Miil eller til omtrent $\frac{1}{30}$ af den hele Afstand. Maaden, paa hvilken Lysets Hastighed kan tjene til en Bestemmelse af Afstandene i Planetsystemet, fremgaaer af Følgende. Ved Maalning af Stjernernes Aberration er man kommen til Kundskab om, at Jordens Middelhastighed er $\frac{1}{10183}$ af Lysets Hastighed; men Jordens Hastighed er afhængig af Stjerneaarets Længde og Jordbanens Størrelse. Naar man altsaa af Lysets Hastighed har sluttet til Jordens Hastighed, da erholder man Jordbanens Størrelse ved at multiplicere det fundne Tal med det Antal Secunder, som Stjerneaaret indeholder, og af Jordbanens Omkreds erholdes da Jordbanens Diameter ved Division med Forholdet imellem Cirklens Peripheri og dens Diameter. Da Lysets Hastighed er bestemt med en Nøiagtighed af $\frac{1}{600}$ og Aberrationen med en Nøiagtighed af $\frac{1}{1800}$, er Usikkerheden i Bestemmelsen af Solens Afstand fra Jorden indskrænket fra $\frac{1}{30}$ til $\frac{1}{600}$ eller fra 700000 Miil til 30000 Miil, og Feilen i Bestemmelsen af Lysets Hastighed kan altsaa kun beløbe sig til omtrent 60 Miil. Solens Parallaxe bliver efter de nye Maalninger forandret fra 8″,57 til 8″,86. Af overordenlig Interesse er det, at Lysets store Hastighed med saa høi Grad af Nøiagtighed nu lader sig bestemme i et Rum af 30 Alens Længde, uagtet Lyset i et Secund gjennemløber en Veilængde, der er 16 Millioner Gange saa stor, saaat Forholdet imellem det Rum, i hvilket Hastigheden bestemmes, og selve Hastigheden er det samme som det, der finder Sted imellem et Secund og et halvt Aar. J. T.

**En ny Dialysator.** Til Undersøgelse af Vædsker ved Diffusion, den saakaldte Dialyse, har Graham anbefalet en Dialysator, dannet af en Guttaperchaṙing af 10 Tommers Diameter, som paa den ene Side er overspændt med Pergamentpapir (s. d. Tidsskrift 1863 p. 176). — Guignet har imidlertid fundet, at Pergamentpapiret angribes af enkelte Stoffer, og anbefaler derfor som Dialysator et porøst Kar af brændt Leer,

saaledes som de bruges til galvaniske Apparater. Med en saadan har han med Held deels gjentaget Grahams Hovedforsøg, f. Ex. adskilt Sukker fra Gummi, tvechromsuurt Kali fra Caramel, deels foretaget nye, hvortil Grahams Dialysator ikke egner sig. Han har saaledes dialyseret en Opløsning af Bomuld i Kobberilteammoniak, for at fremstille opløselig Bomuld. Det porøse Kar sættes, tildeels fyldt med Vand, i Opløsningen. Vandet bliver blaat af Kobberopløsningen, medens Bomulden holdes tilbage; men Forsøget tager meget lang Tid, idetmindste en Maaned, fordi Kobberopløsningen diffunderer langsomt. Med Pergamentpapir kan Forsøget ikke gjøres, fordi det angribes af den nævnte Kobberopløsning.

Ved de omtalte Forsøg benyttedes Vand i det porøse Kar; men ved andre blev Vandet erstattet af f. Ex. Svovlkulstof og Terpentinolie. I Svovlkulstof diffunderer de forskjellige Krystalloider ulige let. Opløses deri f. Ex. Jod, Svovl og Naphtalin, gaae de to sidste Stoffer meget lettere gjennem det porøse Kar, naar det er fyldt med Svovlkulstof.

Forfatteren anstiller for Øieblikket Forsøg over Anvendelsen af Dialysen til at adskille Stoffer, som først smelte ved høi Varme, søger med andre Ord at realisere en Dialyse paa den tørre Vei.

Dialysens Phænomener søger Forfatteren at forklare ved at betragte Pergamentpapiret eller det porøse Kar som en Sigte, igjennem hvilken de tyndeste Moleculer lettest gaae igjennem. Da nu Colloiderne (Caramel, Gummi, Albumin o. a.) have et høit Æqvivalenttal og et stort Atomvolumen, maae de gaae vanskeligere igjennem end Krystalloiderne, med hvilke det Modsatte er Tilfældet. Iblandt selve Krystalloiderne ere de med størst Atomvolumen mindst diffusive. Saaledes er Jod mindre diffusivt end Svovl. (Compt. rend. 10de Novbr. 1862).

A. T.

**Adskillelsen af Cæsium og Rubidium.** En nordamerikansk Naturforsker O. D. Allen har fundet en Maade til

at adskille de ovennævnte to nye Metaller, som er lettere end den i sin Tid af Kirchhoff og Bunsen anvendte. Disse fremstillede reent Rubidiumsalt ved at udkoge de to Metallers kulsure Salte 20 til 30 Gange med absolut Alkohol. Allen har derimod i de sure viinsure Salte fundet et let Middel til Adskillelsen af Rubidium fra Cæsium. Mineralet, som benyttedes til Fremstillingen, var Lepidolith fra Maine, som indeholder omtrent 0,3 Procent Cæsium og 0,14 Procent Rubidium. Chlorforbindelserne forandredes til kulsure Salte, idet de først omdannedes til svovlsure Salte, hvis Svovlsyre bundfældtes med Baryt, og Overskuddet heraf blev fjernet ved en Strøm af Kulsyre. Til den saaledes erholdte alkaliske Opløsning tilsattes dobbelt saameget Viinsyre, som nødvendigt til Neutralisation, og Opløsningen blev concentreret, til den var mættet ved 100° C. Krystallerne, som udskilte sig ved Afkjøling viste i Spectroskopet Rubidiumlinierne stærkere og Cæsiumlinierne svagere end den oprindelige Opløsning. Efterat disse Krystaller vare blevne omkrystalliserede 3 Gange, viste Rubidiums Spectrum sig fuldkomment reent.

Moderluden fra den første Udkrystallisation, som indeholdt det mere opløselige sure viinsure Cæsiumsalt, blev inddampet til sit halve Rumfang og derpaa afkjølet, hvorved en ringe Mængde af begge Salte udskilte sig. Denne Operation blev gjentaget 3 Gange, hvorpaa en Deel af Opløsningen, inddampet til Tørhed, kun gav Cæsiums Spectrum.

Krystallerne, som indeholdt begge Salte, bleve behandlede paa lignende Maade. 40 Gram gav efter 4 Krystallisationer 23,77$^{gr.}$ Cæsiumsalt og 12,511$^{gr.}$ Rubidiumsalt. Cæsiumsaltet viste sig reent ved den directe Prøve (d. e. omdannet til kulsuurtSalt ved Glødningen), men gav endnu Spor af Rubidium, naar det prøvedes som Chlormetal. Ved to til tre gjentagne Udkrystallisationer viste ogsaa Chlorcæsium sig fuldkomment reent. Spectroskopet var en Modification af Bunsen og Kirchhoffs.

Opløseligheden i Vand stillede sig saaledes:

| | ved 25° C. | ved 100° C. |
|---|---|---|
| Suurt viinsuurt Rubidiumilte opløses i | 84,5 Dele | 8,5 Dele |
| — — Cæsiumilte — | 10,32 - | 1,02 - |

(Phil. mag. (4) XXV. p. 189 efter Sillimans American Journal. Novbr. 1862. A. T.

**Cæsiums Æqvivalenttal.** Foranlediget ved en Uovereensstemmelse mellem de Resultater, som Beregninger og Analyser gave for den procentiske Sammensætning af det sure viinsure Cæsiumsalt, som var fremstillet og undersøgt af Allen, har denne i Forening med S. W. Johnson prøvet, om Aarsagen ikke maatte søges i, at Bunsens Æqvivalent for Cæsium var urigtigt, fordi han havde opereret med en ureen Substans. — De overbeviste sig først om, at det Chlorcæsium, som de benyttede, var fuldkomment reent, da Spectret holdt sig uforandret efter gjentagne Udfældninger med Chlorplatin og Reduction af Dobbeltsaltet med Brint. Derimod stemte det ikke med Bunsens Beskrivelse, idet det ikke var kjendeligt henflydende, neppe hygroskopisk, saaat det godt kunde veies i fugtig Luft. Chlorbestemmelsen i Chlorcæsium ved salpetersuurt Sølvilte blev foretaget fire Gange med Mængder, som varierede fra $1,5^{gr.}$ til $2,7^{gr.}$, og idet Sølvets Æqvivalenttal sattes til 107,94 og Chlorets til 35,46, fandtes Cæsiums i Gjennemsnit at være 133,036 eller med et rundt Tal 133. Der finder da følgende Forhold Sted mellem Alkaliernes Æqvivalenttal (Li = 7, Na = 23, K = 39,1, Rb. = 85,36)

$$\frac{7 + 39}{2} = 23 \text{ og } \frac{39 + 133}{2} = 86.$$

De nævnte Forfattere underkaste ogsaa Cæsiums Spectrum en Revision, idet de nøiagtigt angive Liniernes Plads. De finde ialt 18 Linier, medens Kirchhoff og Bunsen kun have 11. (Phil. mag. (4) XXV. p. 196 efter Sillimans Journal. Januar 1863). A. T.

**Vandets Adskillelse ved høiere Varmegrad.** Med Hensyn til dette Punkt har Sainte-Claire Deville gjort følgende interessante Meddelelser. Naar man leder en rask Strøm af Brint igjennem et porøst Leerrør og opsamler over Vand eller Qviksølv den fra Røret udstrømmende Luft, da vil man finde, at denne Luft ikke er Brint, men derimod atmosphærisk Luft. Brinten gjennemtrænger altsaa Rørets porøse Vægge, og atmosphærisk Luft trænger ind i Stedet for Brinten, og det uagtet Luften i Røret havde et Tryk af nogle Centimeter Vand eller Qviksølv udover Atmosphærens; Virkningen er en Følge af Endosmosen, som finder Sted naar ueensartede Luftarter ere adskilte ved en porøs Væg.

Naar man anbringer det porøse Leerrør i et kort Porcellainsrør, hvis Glasur gjør det uigjennemtrængeligt for Luftarter, og forbinder dem med en ringformig Prop i hver Ende, igjennem hvilken man sætter et Gasledningsrør, da kan man, samtidigt med at man leder Brint igjennem det indre Rør, lede en anden Luft igjennem det ringformige Mellemrum, som findes imellem de tvende Rør. Det indre Leerrør er altsaa forsynet i hver Ende med en Prop, i hvilket et Tilledningsog et Afledningsrør anbringes; lader man nu igjennem det indre Rør gaae en Strøm af Brint, imedens man igjennem det ringformige Mellemrum leder en Strøm af Kulsyre, da vil man iagttage det eiendommelige Forhold, at Luften, der udstrømmer fra den anden Ende af det ringformige Mellemrum lader sig antænde, medens den Luft, som udtræder fra Enden af det indre Rør, er næsten reen Kulsyre. De tvende Luftarter have altsaa byttet Plads; de have samtidigt gjennemtrængt den porøse Væg i modsat Retning.

Bringer man nu dette Apparat i en Ovn, som varmes med meget tætte Cokes, i hvilken man let kan frembringe en Varmegrad af 1000°—1300°, da kan man benytte det til at eftervise Vandets Adskillelse ved forhøiet Varmegrad. Man leder nemlig Vanddamp igjennem det indre Rør og Kulsyre

igjennem det ydre, opsamler dernæst samtlige Luftarter over kaustisk Kali for at bortskaffe Kulsyre, og man erholder da som Resultat en meget explosiv Luftblanding, som indeholder Vandets Bestanddele, Ilt og Brint, i fri Tilstand. En Deel af Vanddampene i det indre porøse Rør bliver altsaa adskilt ved Varmens Indvirkning; Brinten gjennemtrænger den porøse Væg og træder ind i Mellemrummet imellem de to Rør, hvor den blander sig med Kulsyre, medens en Deel af denne træder ind i Brintens Sted og blander sig med Ilten. Ved Devilles Forsøg opnaaedes omtrent 1 Cubikcentimeter Knaldluft for hvert Gram anvendt Vanddamp.

Forholdet er imidlertid ikke saa simpelt, som det her er udviklet. Den frigjorte Brint vil nemlig reducere en Deel af Kulsyren til Kulilte, saaat den exploderende Luftblanding indeholder endeel Kulilte istedetfor Brint; endvidere er det næsten umuligt at skaffe Apparatet saa tæt, at ikke en ringe Deel Brint trænger ud af samme, saaat Iltmængden bliver noget større end den beregnede; og endeligt trænger let lidt atmosphærisk Luft med ind i Apparatet med den store Mængde Kulsyre, da det ikke uden megen Vanskelighed er muligt at uddrive al atmosphærisk Luft af Udviklingsapparaterne. Den exploderende Luftblanding bestaaer derfor af Ilt, Brint, Kulilte og Qvælstof. Forsøget taler ikkedestomindre afgjørende for Vandets Adskillelse ved høiere Varmegrad. J. T.

**Locale Afvigelser i Tyngderetningen.** Paa Øen Whight havde man allerede tidligere iagttaget en local Afvigelse i Tyngdekraftens normale Retning, som maatte tilskrives et mere tæt Jordlag, hvis største Udstrækning gik fra Vest til Øst. Afvigelserne beløb sig indtil 3 Secunder. For kort Tid siden har man iagttaget et lignende Phænomen efter et langt større Omfang i Nærheden af Moskov, hvor Loddets Afvigelser fra Normalen stige til 8 Secunder, og hvor Virkningerne ere saadanne, at man maa antage Tilstedeværelsen af et mindre tæt Jordlag, hvis Hovedudstrækning ligeledes

gaaer omtrent fra Vest til Øst. Noget Syd for Moskov er Loddets Stilling normalt; men fjerner man sig fra denne Bredegrad mod Nord og Syd, da stige Afvigelserne imellem den maalte og observerede Bredegrad meget kjendeligt indtil betydelige Afstande fra denne Linie, som det fremgaaer af nedenstaaende Tabel:

| Afstand mod Nord eller Syd fra Midtlinien. | Loddets Misviisning. |
|---|---|
| 0 engl. Miil | 0",0 |
| 2½ — | 2",22 |
| 8 — | 7",80 |
| 13 — | 5",15 |
| 18 — | 2",10 |
| 23 — | 0",0. |

Disse Iagttagelser skyldes Schweizer, hvis Udgangspunkt har været Observatoriet i Moskov, hvilket ligger Nordvest for Byen netop i Linien for den største Misviisning. Phænomenet studeres ivrigt for nøie at komme til Kundskab om dets rette Sammenhæng; thi det er meget mærkværdigt, at en slig Afvigelse kan finde Sted paa et Sted som det angivne, hvor Intet tyder paa en Ueensartethed i Jordskorpens Sammensætning. (Cosmos XXI. p. 641). J. T

**Flintglas til Spectralanalyse.** Merz, Meddirecteur af det optiske Institut i München, har givet en Meddelelse om et af ham smeltet meget tungt Flintglas, som indeholder c. 70 Procent Bly. Det giver et ganske eiendommeligt Spectrum og viser Linier paa Steder, hvor man ingen iagttager med almindeligt Glas. Tillige rager Spectret ved begge Ender betydeligt udover Linierne A og H. — Merz beregnede af sine Maalinger Brydningsforholdene for de forskjellige Farver saaledes:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Rødt Bn | = 1,721784 | Blaat Fn | = 1,752140 |
| Orange Cn | = 1,724503 | Indigo Gn | = 1,772459 |
| Guult Dn | = 1,732123 | Violet Hn | = 1,789455. |
| Grønt En | = 1,742537 | | |

Som gjennemsnitligt Brydningsforhold faaer man n = 1,747714 og Hn—Bn = 0,067671 eller en Farveadspredelse, som er 50 Procent høiere end ved almindeligt Flintglas. (P. C. efter Kunst- u. Gewerbebl. f. Bayern. Jan. 1863 p. 53). A. T.

**Kunstigt Marmor.** Som en Fortsættelse af de i dette Tidsskrifts 1ste Aargang p. 85 omtalte Forsøg af G. Rose over Dannelsen af Kalkspath og de øvrige Former af kulsuur Kalk, anføres her Resultaterne af hans Undersøgelser over Dannelsen af Marmor ved Smeltning. Han sammensmeltede først kulsuurt Kali-Natron med Chlorcalcinm. Saa længe Blandingen var smeltet, var den klar og gjennemsigtig; men ved Afkjøling blev den hvid og uigjennemsigtig, idet den adskilte sig i kulsuur Kalk og Chlornatrium. Efterat man havde udtrukket den smeltede Masse med Vand, blev kulsuur Kalk tilbage i Form af de samme smaa Kugler, af hvilke Kridt bestaaer; der havde altsaa ikke fundet den søgte Omdannelse Sted. Forsøget blev anstillet paa forskjellige Maader, men Resultatet blev det samme. Han forsøgte dernæst overeensstemmende med de ældre Experimentatorer i denne Retning, Hall og Buchholz, at smelte Marmor under stærk Tryk. I et Bøsseløb blev der stampet slemmet Kridt, Løbet lukket og underkastet en stærk Opvarmning; Resultatet var imidlertid det, at Røret revnede, og at der igjennem Aabningen trængte en Strøm af Kulilte ud, som var dannet ved Jernets Indvirkning paa Kulsyren. Kridtet var tildeels bleven kaustisk, men Marmor var ikke dannet. Man søgte da at frembringe stærkere Rør. Rose lod forfærdige en Digel, bestaaende af en $\frac{5}{4}$ Tomme tyk og omtrent $1\frac{1}{2}$ Tomme lang Cylinder af Smedejern, i hvis ene Ende der blev boret et Hul af omtrent $\frac{1}{4}$ Tommes Tykkelse til omtrent $\frac{1}{2}$ Tomme fra Cylindrens modsatte Ende. Paa Cylindren kunde skrues et lufttæt Laag. For at forhindre Dannelsen af Kulilte ved Berøring af Kulsyre og Jern, lod Rose Diglen indvendigt overtrække med Nikkel. I Hullet blev

der stukket en slebet Aragonitkrystal, forat der skulde være saa lidt Luft som muligt i Cylindren. Et andet lignende Apparat, der imidlertid var ¼ Fod langt, og i hvilket en Deel af det lange cylindriske Hul blev udfyldt af en Jerndorn, havde den Fordeel fremfor det første, at man lettere kunde forhindre, at Laaget paa Cylindren blev for varmt, og altsaa Utætheder lettere undgaaes. Cylindrene bleve nu efter hinanden lagte i en stærk Smedeild. Efter 1—3 Timers Glødning toges de atter ud, og da de den næste Dag bleve aabnede, var Indholdet omdannet til meget smukt finkornet Marmor. Forsøgene give altsaa en Bekræftelse paa den allerede tidligere antagne Mulighed, at Kalksteen ved Smeltning under stærkt Tryk danner Marmor, men viser tillige den store Vanskelighed, hvormed slige Forsøg ere forbundne. J. T.

**Siliciumcalcium** er fremstillet af Wöhler paa følgende Maade. Naar man sammensmelter Chlorcalcium, Fluorsiliciumnatrium og smaa Stykker Natrium, danner sig Siliciumcalcium. Det ligner Graphit, og er ligesom dette jernsort med svag Metalglands. Det danner smaa cylindriske Søiler, som lade sig spalte i tynde Lameller lodret paa Længdeaxen, ganske som visse Glimmerkrystaller, og har altsaa en bestemt krystallinsk Struktur. Delingen i Lameller foregaaer ved ganske svagt Tryk, saaat en stor Deel af Stoffet erholdes i Bladformen og er da ikke til at skille fra Slaggen, i hvilken det er dannet. Luft og Vand udøve ingen Indflydelse paa denne Forbindelse; men Saltsyre angriber den stærkt, og under stærk Brintudvikling omdannes hver enkelt sort Plade, uden at forandre sin Form, til et guult Legeme, som synes at være Hydratet af et nyt Siliciumilte.

Dette gule Legemes Egenskaber ere følgende: Det er intensivt svovlguult og bestaaer af smaa gjennemskinnende Blade. I fugtig Tilstand antager det i Berøring med Luften efterhaanden en hvid Farve, og det maa derfor hurtigt ud-

vaskes, presses og tørres i det luftfortyndede Rum. Det antænder sig ved Opvarmning i Luften og brænder med lysende Flamme til Kiselsyre, blandet med amorph Silicium, der har bibeholdt den oprindelige bladede Form. Overgydes det gule Legeme med Ammoniak, selv i meget fortyndet Tilstand, da omdannes det under en meget stærk Brintudvikling til gelatinøs Kiselsyre. Stærk Ammoniak kan endog frembringe en Antændelse. Paa samme Maade virker Natron; men Flussyre har forunderligt nok ingen Indflydelse derpaa. — En nøiagtig Analyse af denne Forbindelse har endnu ikke været mulig. (Ann. der Chemie und Pharm. CXXV. p. 255). J. T.

**Volframsyre og volframsure Salte** kunne efter Debray let fremstilles i krystallinsk Tilstand. Der har i dette Tidsskrifts 1ste Bind p. 80 været omtalt en Deel Forsøg af Deville, som gaae ud paa at eftervise Chlorbrintens mærkværdige Evne til at overføre amorphe Ilter i den krystalliserede Tilstand, naar de opvarmes i en meget svag Strøm af Chlorbrint; Iltet bliver da paa det Sted, hvor det ligger, omdannet til en Samling af Krystaller. Debray arbeider med en raskere Strøm af Chlorbrint og forflygtiger derved tildeels Iltet. Krystalliseret vandfri Volframsyre kan saaledes let erholdes, naar man leder en Strøm af Chlorbrint over en Blanding af volframsuurt Natron og kulsuurt Natron, som, anbragt i en Platinskaal, opvarmes i et Porcellainsrør til stærk Rødglødhede. Volframsyren frigjøres af Chlorbrinten og krystalliserer i det dannede Chlornatrium som rectangulære Prismer med en mørk olivengrøn Farve. Ingen af disse Krystaller vise Combinationsflader, saaat det ikke var muligt at bestemme Krystalsystemet. Naar man derimod lader Varmegraden stige til en lys Rødglødhede og anvender en rask Strøm af Chlorbrint, saa føres Volframsyren bort fra dens oprindelige Plads

og afsætter sig paa Rørets Side i Krystaller med 8 Flader. Paa en enkelt oktaedrisk Krystal maaltes Vinklen 36°.

Opvarmes volframsuur Kalk, blandet med Kalk, i en Strøm af Chlorbrint, da danner sig neutral volframsuur Kalk, som krystalliserer i det dannede Chlorcalcium. Krystallerne ere Oktaedre ganske som de naturligt forekommende og have Sammensætningen $CaO + WO^3$. Paa en lignende Maade kan ogsaa volframsuurt Jernilte fremstilles, idet man opvarmer en Blanding af Volframsyre og Jerntveilte i en rask Strøm af Chlorbrint, hvorved da den hele anvendte Masse føres til den koldere Deel af Røret og afsætter sig som volframsuurt Jernilte i tydelige Krystaller, blandet med Volframsyre og Magnetjernsteen. Krystallerne have Sammensætningen $FeO + WO^3$. J. T.

**Skydebomuldens Forbrændingsproducter.** Károlyi har anstillet endeel Forsøg for at bestemme Forbrændingsproducterne af Skydebomuld og Krudt, naar Forbrændingen skeer under Forhold, der ligne dem, som finde Sted i Praxis. Af Afhandlingen uddrage vi her den Deel, der angaaer Skydebomulden og som giver de meest overskuelige Resultater. For at undersøge, hvorvidt det ydre Tryk, under hvilken Forbrændingen foregaaer i Skydevaabenet, har nogen Indflydelse paa Producternes Beskaffenhed, forbrændte Károlyi først endeel Skydebomuld i det lufttomme Rum. I et Eudiometer af omtrent 1 Meters Længde anbragtes 15—20 Milligram Skydebomuld paa den Platintraad, som skulde frembringe Antændelsen, hvorefter Røret blev fyldt med Qviksølv og stillet med den aabne Ende i en Skaal med Qviksølv, efterat Luften saavidt muligt var bragt ud af Røret. Dernæst skete Antændelsen ved Electricitet. En Undersøgelse af Forbrændingsproducterne viste, at de vare sammensatte paa følgende Maade:

| | efter Maal | efter Vægt |
|---|---|---|
| Kulilte | 28,55 | 28,92 |
| Kulsyre | 19,11 | 30,43 |
| let Kulbrint | 11,17 | 6,47 |
| Qvælstoftveilte | 8,83 | 9,59 |
| Qvælstof | 8,56 | 8,71 |
| Kulstof | 1,85 | 1,60 |
| Vanddamp | 21,93 | 14,28 |
| | 100,00. | 100,00. |

Skydebomulden havde i Gjennemsnit Sammensætningen $C^{24}H^{17}N^{5}O^{38}$, og af denne fandtes ved Fradrag af de Resultater, som Gasanalysen havde givet, den ovenfor anførte Kulmængde. Paa Grund af den store Mængde Kulilte ere selve Forbrændingsproducterne brændbare. Iøvrigt er disses Sammensætning noget variabel efter Mængden af det anvendte Skydebomuld og det ved Forbrændingen opstaaede Tryk, og det viste sig navnligt, at Qvælstoftveiltets Mængde syntes at aftage, efterhaanden som Trykket blev større. Dette bragte Károlyi til at bestemme Forbrændingsproducternes Sammensætning for det Tilfælde, at det stærke Tryk først ophører omtrent samtidigt med, at Forbrændingen er tilendebragt, saaledes som Tilfældet er ved Skydebomuldens Anvendelse i Skydevaaben.

Forfatteren søgte derfor at bestemme Forbrændingsproducterne, som fremtræde ved Skydebomuldens Anvendelse til Sprængning. Til dette Øiemed dannede han sig en lille stærk Beholder, der var forsynet med tvende Ledningstraade, igjennem hvilke han ved en electrisk Strøm kunde frembringe Antændelsen; i Beholderen bragtes omtrent 10 Gram Skydebomuld. Denne lille Beholder blev dernæst anbragt i en 60pundig Bombe, som kunde sluttes lufttæt, og som forinden Antændelsen blev pompet lufttom. Bombens Størrelse var omtrent saadan, at den ved Forbrændingen dannede Luft kun erholdt 1½ Atmosphærers Tryk, efterat Sprængningen af

den indre Beholder var foregaaet. Analysen af den ved Forbrændingen dannede Luft viste nu følgende Sammensætning:

| | efter Maal | efter Vægt |
|---|---|---|
| Kulilte | 28,95 | 29,97 |
| Kulsyre | 20,82 | 33,86 |
| let Kulbrint | 7,24 | 4,28 |
| Brint | 3,16 | 0,24 |
| Qvælstof | 12,67 | 13,16 |
| Kulstof | 1,82 | 1,62 |
| Vanddamp | 25,34 | 16,87 |
| | 100,00. | 100,00. |

Ogsaa i dette Tilfælde ere Forbrændingsproducterne brændbare paa Grund af den overveiende Mængde Kulilte. Af Talstørrelserne fremgaaer endvidere, at Qvælstofiltet er forsvundet; det har rimeligviis iltet Kulbrinten, hvis Mængde er aftaget, og derved dannet Kulilte, hvis Mængde er forøget. Den i Kulbrinten indeholdte Brint er da tillige fremtraadt i fri Tilstand, medens Brint ikke fandtes imellem Forbrændingsproducterne af Skydebomulden i det lufttomme Rum. (Pogg. Annal. CXVIII p. 544). J. T.

**Ældre Stjerneskudsværm.** Som bekjendt fremtræde Stjerneskudene fortrinsviis paa bestemte Tider af Aaret, og blandt disse ere Tiden fra den 22de—25de April, 9de—14de August og 12te—14de November de mærkeligste. Det var den 12te—13de November 1833, at man i Nordamerika saae den mærkelige Stjerneskudsværm, der i 9 Timer gav 240000 Stjerneskud. Phænomenet har imidlertid havt sin Forgænger i Siebenbürgen den 15de November 1606, hvilket sidste beskrives saaledes: »Natten var lys og klar, og det saae ud som om det regnede med Stjerner; først faldt kun de største og klareste Stjerner, senere uden Forskjel smaa og store i betydeligt Antal; men inden de naaede Jorden, var deres Lys slukt«. (Pogg. Ann. CXVIII. p. 496). J. T.

# Physik og Chemi.

**Om Respirationen,** af Dr. **Max Pettenkofer.** Ved tidligere Undersøgelser er det godtgjort, at Mængden af de Stoffer, som undvige gjennem Lunge og Hud, for de kjødædende Væseners Vedkommende forandrer sig under de forskjellige Omstændigheder, paa samme Maade som Mængden af det i Urinen udskilte Qvælstof. Legemets Vægttab i Forening med Vægten af Excrementerne er ikke tilstrækkeligt til at bestemme de Stoffer, som saaledes uddunstes og udaandes, fordi det kun giver deres Sum, men ikke deres indbyrdes Forhold. Der udfordres dertil Apparater, hvori Individerne uden Gene kunne opholde sig 24 Timer i Rad, saaledes at Respirationsproducterne kunne bestemmes qvantitativt med den største Nøiagtighed.

De tidligere Apparater af denne Slags leed af to Mangler: Individet befandt sig under hele Forsøgets Varighed under uvante Forhold, og der havdes ikke den fornødne Control med Forsøgenes Rigtighed. Videnskaben fordrer et Apparat, hvori Mennesket kan opholde sig i 24 Timer, aande og bevæge sig frit ganske som i et almindeligt Værelse. Dette opnaaes ved, at man anbringer Mennesket i en regelmæssig og tilstrækkelig Strøm af Luft, som undersøges med Hensyn til visse Bestanddele, førend den træder ind, og som efter at være benyttet atter undersøges paa samme Maade. Da Resultatet saaledes faaes som en Differens mellem to Størrelser, ville derved Feil, som maatte klæbe ved Methoden, blive fjernede.

Man er endnu aldeles ikke enig om, hvor stærk Luftvexlingen skal være, forat et Menneske skal kunne opholde sig længere Tid i Luften, uden at Sundheden lider, eller Ildebefindende indtræder. Afgjort er det dog, at vi behøve en Luft, som indeholder langt mere Ilt og langt mindre Kulsyre, end der udfordres til at Respirationen kan foregaae. I flere Henseender finder her nogen Uklarhed Sted. Hvad der

gjør Luften i et af mange Mennesker fyldt Rum ubehagelig og trykkende, virker paa vore Nerver, foraarsager Hovedpine og tilsidst Afmagt, er ikke blot Varmen, Fugtigheden, Kulsyren eller Mangelen paa Ilt. Luften synes os ubehagelig, længe før den er mættet med Vanddampe, eller er for fattig paa Ilt, eller indeholder mere end 1 Procent Kulsyre; den synes os desto modbydeligere, jo hyppigere den er bleven indaandet og udaandet, eller jo oftere den har berørt Hudoverfladen, hvorved den er bleven bebyrdet med organiske Uddunstninger. Det er rimeligt, at nogle ved Aandedrættet og Hudfordampningen dannede organiske Dampe have en meget ringe Spænding, saaat Luften hurtigt bliver mættet med dem og ikke mere bliver istand til at befrie Legemet for dem. De maae da ophobes i Legemet og kunne derved trods deres ringe Mængde virke forstyrrende paa Nervefunctionerne, ligesom de fordeelte i Luften kunne paavirke Lugteorganerne og under visse Omstændigheder fremkalde Brækninger. Det er derfor ikke tilstrækkeligt at fremkalde Luftvexel paa den Maade, at man tilfører mere Ilt og bortskaffer endeel Kulsyre. Det hele Luftqvantum maa fornyes.

Der gives imidlertid en Grændse for Nødvendigheden af denne Luftfornyelse, som Forfatteren forsøgsviis fandt ved at bestemme, hvormeget Kulsyremængden som en Følge af Respiration og Perspiration (Hudfordampning) i en notorisk god Stueluft kan overstige den frie Lufts, inden de ubehagelige organiske Uddunstninger kunne lugtes. Forfatteren fandt, at Mængden kunde stige til en Tusindedeel; men da han ogsaa har befundet sig fuldkomment vel i en Stue med 10 Tusindedele Kulsyre, men som var udviklet paa kunstig Maade ved Svovlsyre og tvekulsuurt Natron, sees det, at Kulsyren selv ikke er det egenligt fordærvende Element, men at dens Mængde dog kan tjene os som Maal for Luftens Fordærvelse ved Aandedrættet. Vi bestyrkes herved i, at andre Stoffer ere væsenligt medbestemmende. Den sletteste Luft i Fængsler,

Kaserner, Høresale, Skoler og Kneiper indeholdt sjeldent 10 Tusindedele; allerede med 2 Tusindedele havde Luften en ubehagelig Lugt og fremkaldte Ildebefindende.

Af Undersøgelser fremgaaer det nu, at et Individ i hver Time fordrer en Tilførsel af 60 Cubikmeter Luft, idetmindste i større Rum. Apparatet, som Pettenkofer construerede til sine Forsøg, blev indrettet saaledes, at Lufttilførslen kunde variere mellem 75 og 15 Cubikmeter i Timen. Værelset, hvori der var Plads til Seng, Bord og Stol, blev dannet som en Tærning med en Sidelinie af 2,335 Meter (c. 7½ Fod), hvorved Luften selv ved den stærkeste Fornyelse ikke gav kjendelig Træk.

Før Apparatet blev construeret, maatte man undersøge de Forandringer, Luften med Hensyn til Rumfanget undergaaer ved Aandedrættet. Thermometret, Barometret og Psychrometret bestemme Varmens, Trykkets og Fugtighedens Indflydelse i denne Henseende, og hvis al Ilten blev omdannet til Kulsyre, vilde derved ingen Rumforandring foregaae, fordi eet Rumfang Kulsyre indeholder eet Rumfang Ilt. Nogen Ilt benyttes imidlertid til Dannelsen af Vand og andre Iltforbindelser i Legemet, men Beregningen giver, at den Feil, som begaaes ved at undgaae at tage Hensyn til den derved opstaaede Rumfangsforandring, kun beløber sig til $\frac{1}{10}$ pCt. og altsaa kan lades ude af Betragtning.

Da Rumfanget saaledes kan antages at blive uforandret ved Aandedrættet (naar fornødent Hensyn tages til Forandring i Varmegrad, Tryk og Fugtighedstilstand) bliver Spørgsmaalet blot, hvor meget Mængden af Kulsyre, Vanddampe og maaskee ogsaa af Brint og let Kulbrinte, tiltager.

Opgaven var nu at frembringe en tilstrækkeligt stærk, constant Strøm af Luft og at maale denne. Strømmen skaffedes tilveie, idet man sugede Luften ud af Kammeret ved Hjælp af to Sugecylindre med Klapventiler, som sattes i regelmæssig Bevægelse af et Uhrværk, der blev drevet af et faldende

Vægtlod. En lille Dampmaskine vandt Vægtloddet op, efterhaanden som det faldt, saaat Apparatet kunde holdes i fuldkomment regelmæssig Gang i længere Tid. Dampmaskinens Gang eller, hvad der er det samme, Bevægelsen af Ventilen i Damprøret reguleredes atter ved Hjælp af Uhrværket. Til Maaling af den gjennemstrømmede Luft benyttedes et stort, vaadt Gasuhr, som kunde construeres med tilstrækkeligt stor Nøiagtighed og gav særdeles brugelige Resultater, naar Vandstanden holdtes constant, i hvilket Øiemed Luften før Indtrædelsen i Uhret mættedes med Fugtighed.

At bestemme Kulsyren i hele Luftmængden, selv om denne kun udgjorde 10 Cubikmeter i Timen, maatte ansees for umuligt. Selv i temmeligt lange Absorptionsrør kan man kun magte en Strøm af 5 Liter i Timen, og man var derfor nødsaget til at tage mindre Prøver af Luften til Undersøgelse. Den hele Mængde af de søgte Stoffer faaes da ved at multiplicere med det Tal, som angiver, hvor mange Gange Prøvens Rumfang gaaer op i det hele Rumfang. Gaaer der saaledes i hver Time 20000 Liter igjennem Kammeret, og man kun kan undersøge 5 Liter, maa man multiplicere den fundne Størrelse med 4000. Men herved multipliceres den mulige Feil ligesaamange Gange, og Spørgsmaalet bliver da, om Methoden er nøiagtig nok til at kunne taale denne Forstørrelse af Feilen. Gaaer der 500000 Liter igjennem i 24 Timer, og man vil bestemme Kulsyremængden med en Nøiagtighed af 1 Gram, maa man i 100 Liter, som man vil antage blive undersøgte, kunne opnaae en Nøiagtighed af $\frac{100}{500000}$ eller $\frac{1}{5000}$ af et Gram eller $\frac{2}{10}$ Milligram; den af Forfatteren benyttede Methode, der giver en Nøiagtighed af $\frac{1}{10}$ Milligram, er altsaa brugbar.

Til Bestemmelsen af Kulsyremængden benyttes Barytvand, hvoraf man ikke behøver saa store Rumfang som af Kalkvand. Til hvert Forsøg benyttes to Slags, som fremstilles ved at opløse henholdsviis 21 Gram og 7 Gram krystalliseret Barythydrat i 1 Liter destilleret Vand. 30 Cubikcentimetre af

disse Vædsker bruge henholdsvis 90 og 30 Milligram Kulsyre til Mætning. Til Titrering af Barytvandet benyttes en Opløsning af 2,8636 Gram reen, krystalliseret Oxalsyre i 1 Liter Vand, der haves paa en Pipette, som er deelt i Femtedele af Cubikcentimeter og forsynet med en Erdmannsk Svømmer. 1 Cubikcentimeter af denne Opløsning svarer til 1 Milligram Kulsyre. Den alkaliske Reactions Forsvinden prøves med Curcumapapir, fremstillet af kalkfrit, ulimet Filtreerpapir og syrefri, viinaandig Curcumatinctur. Det citrongule Papir maa tørres og opbevares i Mørke. Farves Papiret under Neutralisationen ikke mere bruunt ved Neddypning i Vædsken, lader man en Draabe falde paa Papiret, hvorved der dannes en bruun Rand saa tydeligt, at man herved kan paavise Virkningen af $\frac{1}{10}$ Cubikcentimeter Oxalsyreopløsning, altsaa bestemme Kulsyren med en Nøiagtighed af $\frac{1}{10}$ Milligram. Ved Undersøgelsen maa man selvfølgeligt benytte enhver Forsigtighed; navnligt maa man være sikker paa, at Barytvandet ingen Alkalier indeholder, fordi de oxalsure Alkalier decomponeres af de kulsure Jordarter til oxalsure Jordarter og kulsure Alkalier, som reagere alkalisk, og denne Virkning vil altsaa indtræde med den kulsure Baryt, som svæver i Vædsken. Denne skadelige Virkning kan man hæve ved Tilsætning af lidt Chlorbarium, som med Alkalierne danner Chloralkalier og kaustisk Baryt.

Vandet bestemmes ved Svovlsyrehydrat anbragt i et noget forandret Liebigsk Kugleapparat, bestaaende af 5 med korte Rør forbundne Kugler, som ligge vandret i en Kreds ogrumme 50 Gram Svovlsyre. Luften træder ind og ud af et lodret Rør.

Brint og let Kulbrinte i Luften bestemmes ved at lede denne gjennem smaa Forbrændingsrør, som ere fyldte med Platinsvamp, og derfra gjennem Apparater til Bestemmelse af Kulsyre og Vanddampe.

Apparatet er nu indrettet paa følgende Maade. Sugningen af Luften ud af det ovenomtalte Værelse, der er

bygget af Jernblik og Glas og forsynet med Dør, Bord, Stol og Seng, bevirkes ved to store Sugecylindre, som afvexlende bevæges op og ned af det omtalte Uhrværk i Forbindelse med en lille to Hestes Dampmaskine. Sugecylindrene ere dannede som to omvendte Klokker, stillede i et Kar med Vædske, over hvilken Sugerøret udmunder, og ere foroven forsynede med Klapventiler, der aabne sig udad. De suge under deres opadgaaende Bevægelse, medens den indsugede Luft presses ud i det Frie gjennem Cylindrens Ventiler under den nedadgaaende Bevægelse, da Luften ved en Klapventil i Sugerøret hindres i at gaae tilbage i dette. Sugerøret udgaaer fra to Steder i den Væg af Værelset, som er modsat Døren; igjennem Aabninger, som ere anbragte i denne, strømmer Luft ind i Værelset. De to Rør forene sig til eet, som da fører den udsugede Luft gjennem de forskjellige Dele af Apparatet, hvis Endepunkter saaledes dannes af Værelset paa den ene Side og de store Sugecylindre paa den anden Side. Luften fra Værelset gaaer først gjennem et Befugtningsapparat (Pimpsteen mættet med Vand) inden den træder ind i Gasmaaleren, hvis Afledningsrør fører til de store Sugecylindre. Til at tage Prøver af Luften til Undersøgelse før dens Indtræden i og efter dens Udtræden af Værelset benyttes to smaa Sugecylindre, som gaae i Qviksølv, een for den indtrædende, en anden for den udtrædende Luft, og som bevæges ved den fra de store Cylindre ved en Vinkelvægtstang forplantede Bevægelse. De suge 10 Gange i Minuten og hver Gang 8 til 9 Cubikcentimetre. Luften suges gjennem smalle Rør, idet Røret for den indtrædende Luft udmunder paa to Steder ved Værelsets Dør, medens det andet Rør tager den Luft, der har været i Værelset, fra det store Afledningsrør. Paa den ene Side af hver af de smaa Sugecylindre findes det ovenomtalte Svovlsyreapparat og et U-formet Rør med Pimpsteen og Svovlsyre, hvorigjennem Luften suges til Bestemmelse af Vandmængden, medens der paa den anden Side af Sugecylinderen findes et Befugtningsapparat (et Par U-formige

Rør med Pimpsteen og Vand) og to lange, skraatliggende Rør, fyldte med ulige stærkt Barytvand, hvorigjennem Luften presses til Bestemmelse af Kulsyremængden. Kun ved at presses igjennem istedetfor at suges kan Luften faaes kulsyrefri, idet Presningen modvirker Diffusion af Kulsyre udenfra gjennem Apparatets Utætheder. Fra Barytrørene gaaer Luften gjennem to smaa Gasmaalere, een for den friske, en anden for den gjennemaandede Luft, til Bestemmelse af dens Rumfang; i disse ankommer den altsaa kulsyrefri og mættet med Vanddamp. Som Ventiler for hver lille Sugecylinder virke her to Flasker, een paa hver Side af Cylindren. Hver Flaske har et Til- og et Afledningsrør, som gaaer lufttæt gjennem en lufttæt sluttende Prop; kun Tilledningsrørene dyppe noget ned i et paa Bunden udbredt tyndt Lag Qviksølv, medens Aabningen for Afledningsrøret er fri. Paa denne Maade kunne de kun suge fra den ene Side og presse til den anden Side. — Til Bestemmelse af Mængden af Brint og let Kulbrinte anbringes paa de sidstomtalte snevre Rør Sideledninger, gjennem hvilke Luften suges ved Hjælp af et lignende Par smaa Sugecylindre, først gjennem smaa Forbrændingsrør, hvor der ved Iltning dannes Kulsyre og Vanddamp, for derpaa at undersøges for disse Luftarter paa samme Maade som nys omtalt.

Det Tryk, som Luften er underkastet, kan maales ved Barometerhøiden, da det paa Udsugningsrøret fra Værelset anbragte Manometer viser paa Nul; Temperaturen bestemmes ved Thermometre, som ere anbragte i det omtalte Rør, i det store og de to smaa Gasuhre og maae aflæses hver anden Time. Et i Afledningen fra Gasuhret anbragt Psychrometer viste, at Luften saagodtsom var mættet med Fugtighed og uden væsenlig Feil ($\frac{1}{10}$ pCt.) kunde beregnes at være det. Ved Hjælp af disse Data beregnes Luftens Rumfang ved Reduction til de smaa Gasuhres Temperatur og Fugtighed. En lille Feil begaaes derved, at den undersøgte Luft maales kulsyrefri, den hele Luftmængde i det store Gasuhr derimod

kulsyreholdig, men saavel Beregningen som Controlforsøgene bevise, at en Correction herfor er unødvendig. Derimod maa man tage Hensyn til den Luft, som bliver tilbage i Kammeret og efter Fradrag af Meublernes Rumfang udgjør 12000 Liter. Antages der saaledes at være gaaet 500000 Liter Luft gjennem det store Gasuhr, og Luftens Tilvæxt i Kulsyremængde paa Grund af dens Gjennemgang gjennem Kammeret beløber sig til 500 Gram, maae disse tænkes fordeelte paa 500000 Liter mindre de 12000 Liter Luft, som vare i Værelset, da Forsøget begyndte, altsaa i 488000 Liter; og en simpel Proportion giver os da, hvormeget der kommer paa de 12000 Liter, som ere blevne tilbage i Værelset uden at have passeret det øvrige Apparat. Beregningen giver da 12,3 Gram, altsaa beløber Kulsyreforøgelsen sig ialt til 500 + 12,3 Gram. Paa samme Maade beregnes, hvad der skal adderes for de øvrige Bestanddeles Vedkommende. Vilde man være meget nøiagtig, kunde man ogsaa medregne den Mængde Kulsyre m. m., som fandtes i den Luft, som er bleven suget ud af Ledningsrøret; men da den næppe udgjør 1 Gram, kan den uden synderlig Feil lades ude af Betragtning.

For at Apparatets Godhed kunde bedømmes, blev der anstillet Controlforsøg. Der blev saaledes i Kammeret brændt en vis Vægt Stearin af bekjendt chemisk Sammensætning, saaat man kunde regne sig til Mængden af den ved Forbrændingen dannede Kulsyre. Forskjellen mellem Beregningen og Forsøget beløb sig i Gjennemsnit til $\frac{3}{10}$ pCt. og den største Afvigelse til neppe 1 pCt. For Vanddampenes Vedkommende anstilledes Forsøg med Forbrænding af Viinaand af bestemt Sammensætning og med Fordampning af Vand; derved viste det sig, at man saa meget som muligt i Værelset maa undgaae Brugen af hygroskopiske Stoffer, som medførte en Feil, der dog aftog med Forsøgets Varighed og ved 24 Timers kun beløb sig til $1\frac{1}{2}$ pCt. Ved et kortere Tidsrum kunde man bestemme Feilen ved et Controlforsøg og bringe

den i Regning. Mængden af den ved en Forbrænding forbrugte Ilt kunde man bestemme ved at undersøge, hvormeget Forbrændingsproducterne veie mere end det brændte Stof. Ved et 8 Timers Forsøg beløb Feilen sig til 1,9 pCt. og vilde ved et længere Forsøg være bleven endnu mindre.

Efterat Apparatet var prøvet og fundet tilfredsstillende, forenede Pettenkofer sig med Dr. C. Voit om at anstille Forsøg med en Hund, som allerede tidligere havde været benyttet til saadanne Forsøg. Den veiede c. 33 Kilogram. Den blev fodret med bestemt afveiede Mængder Kjød, Brød, Fedt o. desl. og strax efter sat ind i Apparatet, hvor den blev idetmindste i 24 Timer. Saavel de faste som de flydende Excrementer bleve opsamlede og analyserede, og de ved Aandedræt og Hudfordampning udskilte Stoffer bestemte.

Først anstilledes nogle Forsøg til Bestemmelsen af Kulsyremængden. Denne varierede inden vide Grændser, fra et Minimum af 289,4 Gram efter 10 Dages Sult til et Maximum af 840,4 Gram ved meget rigelig Næring (1800 Gram Kjød og 350 Gram Fedt), altsaavar Forholdet som 1 til 2,9. Qvælstofafsondringen forandrede sig endnu stærkere, nemlig fra 8,3 til 180,8 Gram eller i et Forhold som 1 til 21,8. (Et Menneske afgav under Sult 660 Gram, ved rigelig Næring 860 Gram, saaat Differensen ikke staaer i Forhold til Individernes Størrelse). Man kan dog slutte heraf, at Udskillelsen af Kulsyre kun faaer Betydning, naar man samtidigt tager Hensyn til Ernæringen og alle Decompositioner i Legemet. Da under Sulten saavel Urinstof- som Kulsyremængden tager af, kunne Forholdene under Sulten ikke betragtes som Maal for det absolut Fornødne og Overskudet som Luxusforbrug. Beregner man af Urinstoffet Mængden af de paa een Dag forbrændte qvælstofholdige Stoffer, viser der sig under Sulten endda i Gjennemsnit dagligt forbrugt af Hunden 100 Gram Fedt. Ved Fodring med 400 Gram Kjød og 250 Gram Stivelse eller Sukker kunde alt Qvælstof og Kulstof efter-

vises i Udsondringerne efter 24 Timers Forløb, medens med 200 Gram Fedt istedetfor Stivelsen og Sukkeret vel Qvælstoffet, men ikke alt Kulstof kom igjen, hvoraf man kan slutte, at Legemets Stand i første Tilfælde blev uforandret, medens at der i sidste har fundet en Fedtansamling Sted. Erstattedes Fedtet i Fodret af Liim, bortgik der mere Kulstof gjennem Hud og Lunge, end der fandtes i Foderet, og der fandtes mindre Qvælstof end Næringen indeholdt, saaat Legemet maa have afgivet et qvælstoffrit Legeme, sandsynligviis Fedt. Resultatet af Fodring med Fedt (som er qvælstoffrit) alene (350 Gram) tydede paa Dannelse af Fedt i Legemet og Afgang af et qvælstofholdigt Legeme; thi der afgaves endnu Qvælstof, og ikke al Næringens Kulstof gjenfandtes; med Liim alene (200 Gram) havde man Tab af Qvælstof, ligesom i foregaaende Forsøg, men der fandtes mere Kulstof, end Limen indeholdt, saaat Legemet altsaa afgav et qvælstoffrit Legeme. Ved Fodring med Kjød alene gik alt Qvælstof over i Urinen, men ikke alt Kulstoffet gjenfandtes, hvoraf man kan slutte sig til en Fedtansamling, saaat man ved at fodre et Dyr med Æggehvide alene kan gjøre det rigere paa Fedt, men ikke paa Æggehvide. Derimod var det ikke ganske klart, om der dannedes Fedt af Stivelse og Kulhydrater i det Hele taget.

De omtalte Forsøg gave dog ingen Oplysning om, hvorfra Kulsyrens Kulstof kom, hvilket dog maaskee kunde opnaaes, naar man bestemte, hvormeget Ilt der var forbrugt, og tillige tog Hensyn til den ulige Mængde Ilt, de forskjellige Stoffer, Æggehvide, Fedt og Stivelse, i tør Tilstand brugte til deres Forbrænding. Den forbrugte Iltmængde faaes som Differens mellem Vægten af de udskilte Stoffer og Legemets Vægttab. For 24 Timer fandtes saaledes under almindelige Forhold et Iltforbrug af 293,8 Gram. Forholdet mellem Kulsyrens Iltmængde og den hele forbrugte Mængde beløb sig efter 16 Dages Kjødfodring til 63,7 pCt. og holdt sig gjennemsnitligt paa dette Punkt under 10 Dages paafølgende Sult, medens det

absolute Forbrug af Ilt var meget ringere. Ved paafølgende Fodring med Kjød i 7 Dage kom ikke de oprindelige Forhold igjen, og det viste sig, at Kulsyren endog forbrugte mere Ilt end der kom til udenfra; et Forhold, som vedblev, efterat Kjødføden var erstattet af Fedt. Ved atter at fodre i 13 Dage med Kjød, blev Processen omtrent bragt tilbage til det oprindelige Standpunkt, da Forsøgene begyndte; men ved paafølgende Fodring først med Kjød og Stivelse, derpaa med Stivelse og Druesukker steg Forholdstallet efterhaanden, blev snart over 100 og tilsidst 148,2, saaat der til Kulsyren forbrugtes 50 pCt. mere Ilt, end der leveredes ved Aandedrættet. Forklaringen heraf kunde kun søges i, at der maatte udvikle sig en betydelig Mængde Brint og Kulbrinte af Stoffer (Kulhydrater o. a.), hvis Ilt da har forenet sig med Kulstof til Kulsyre. Forsøg, anstillede for at prøve denne Antagelse, godtgjorde dens Rigtighed, idet der i 24 Timer ved Fodring med 500 Gram Kjød og 200 Gram qvælstoffrie Stoffer (Fedt, Stivelse og Sukker) udskiltes som Maximum 7,2 Gram Brint og 4,1 Gram let Kulbrinte ($CH^2$). Heraf kan man altsaa drage den Slutning, at man ikke kan antage Udskillelsen af Kulsyre som Maalestok for Legemets Iltforbrug og dernæst, at det ikke er rigtigt under alle Omstændigheder at antage, at Brinten først iltes.

Pettenkofers Apparat er baseret blandt andet paa den Antagelse, at alt Qvælstof, som forbruges i Legemet, gjenfindes i Urin og faste Excrementer. Imod de Indvendinger, som ere fremkomne mod denne Antagelse, stiller Voit bestemte Forsøg, som i 124 Dage ere blevne anstillede med en Due, som fodredes med Ærter. De omhyggeligste Analyser viste, at, naar Hensyn tages til Duens Vægttilvæxt, kun 0,8 pCt. af Qvælstoffet ikke gjenfindes. En Askeanalyse af Foderet og Excrementerne stemte paa det Nøiagtigste. Voit betragter dermed den omtalte Antagelse for godtgjort. (Ann. d. Chem. u. Pharm. 1862 Supplementband II. p. 1 og p. 238). A. T.

**Et Apparat til Maaling af Lydens Hastighed** i atmosphærisk Luft saavelsom i andre Luftarter eller Vædsker er blevet construeret af R. König. Da der ikke udfordres store Afstande, kan Forsøget anstilles f. Ex. i Auditorier eller Haver. Principet er Anvendelsen af Coincidenserne af to Lyde. Frembringes disse samtidigt, og gjentages de med regelmæssige Mellemrum, f. Ex. $\frac{1}{10}$ Secund, ville de falde sammen, naar Afstandene fra Øret til de Steder, hvor de to Lyde frembringes, ere lige store, eller Forskjellen udgjør den Vei, som Lyden tilbagelægger i $\frac{1}{10}$ Secund (c. 33 Metre) eller et Mangefold deraf.

Apparatet er indrettet paa følgende Maade: En Stemmegaffel, som nøiagtigt gjør 10 dobbelte (20 enkelte) Svingninger i Secundet, er stillet vandret imellem to Elektromagneter, som ere anbragte over og under dens to Arme. Den øverste Arm bærer en Staalstift, hvis Spids ved hver Svingning dypper ned i et Qviksølvbad. Ti Gange i Secundet bevirker Berøringen af denne Spids med Qviksølvet, at der sluttes en elektrisk Strøm, som gjennemløber Stemmegaflen og Traadrullerne, og ti Gange bevirker Elektromagneternes Tiltrækning, idet Armene svinge ud fra hinanden, at Strømmen afbrydes. I den elektriske Ledning indskydes nu to Slagapparater, som altsaa give 10 Slag samtidigt med Svingningerne af Stemmegaflen, der afbryder Strømmen. Ethvert af disse Slagapparater bestaaer af en vandret Elektromagnet og et Resonansapparat, paa hvilket der er befæstet en lodretstaaende Springfjeder, som bærer en transversal Lamel; denne er i Midten forsynet med en Knop, som i Hviletilstand støtter sig til en i Væggen af Resonansapparatet anbragt Metalplade. Saalænge Strømmen gjennemløber Elektromagneten, tiltrækkes Lamellen, afbrydes den derimod, falder Lamellen fra og slaaer imod Pladen, og man faaer paa denne Maade en Række Slag, hvis Styrke retter sig efter Fjedrens og Strømmens Styrke. Den afbrydende Stemmegaffel reguleres ved to Skydevægte paa Armene og bestemmes ved Hjælp af et Speil,

som er anbragt paa den øverste Arm, under og ligeoverfor Speilet paa en anden Stemmegaffel, som gjør 80 enkelte Svingninger og er anbragt paa et eget Stativ. En lille blank Staalkugle speiler sig først i det ene, derpaa i det andet Speil, og den nederste Stemmegaffel svinger nøiagtigt 20 Gange, naar den optiske Figur, som Speilbilledet danner, har et bestemt Udseende, svarende til Forholdet 4 til 1. Stemmegaflen med 80 Svingninger er reguleret ved et Tonometer. — Forsøgene anstilles nu ved at lede Strømmen igjennem og bestemme Tilvæxten i Differensen mellem de to Afstande til Øret, som svarer til to paa hinanden følgende Coincidenser af Slagene. — Faye har omtrent samtidigt med og uafhængigt af König udtænkt og beskrevet et lignende Apparat; han anbefaler det her beskrevne Apparat til akustiske Forsøg som nøiagtigt og let at arbeide med. (Pogg. Ann. efter Compt. rend. LV. p. 609). A. T.

**Ozonets Natur.** Ved sine Undersøgelser over det chlorsure Kalis katalytiske Decomposition havde Wiederhold Leilighed til at bemærke, at den Ilt, som tilberedes af chlorsuurt Kali, ikke er reen, idet den, kort Tid efter at Decompositionen var begyndt, saavel farvede Jodkaliumklister blaat som affarvede fortyndet Lakmusopløsning. Efterat Udviklingen havde varet i nogen Tid, iagttoges disse Phænomener, som skyldtes en kortvarig Udvikling af Chlor, ikke længer. En tidligere Iagttager, Marignac, fik 3 Milligram Chlorsølv bundfældet ved Anvendelsen af 50 Gram chlorsuurt Kali. Denne Iagttagelse turde blive af Vigtighed med Hensyn til Opfattelsen af Ozonets Natur. En temmeligt udbredt Anskuelse er det, at Ozonet kun er en allotrop Varietet af Ilt (Ilt i activ Tilstand), og alle Indvendinger derimod ere blevne imødegaaede af de la Rives Forsøg, ved hvilket tør Ilt, udviklet af chlorsuurt Kali, ved at ledes igjennem et snevert Glasrør, hvorigjennem man lader slaae elektriske Gnister, skulde forvandles til Ozon, kjendeligt ved sin Lugt og Reaction paa Jodkaliumklister. »Ophører den elektriske Strøm, siges der, træder atter ufor-

andret Ilt uden Reactioner ud af Røret«. Saaledes som Forsøget refereres, er det muligt, at Chlorudviklingen netop har varet saa længe, som Gnisterne slog igjennem, og da er der intet beviist, fordi Chlorets Reaction er den samme. Forsøget kan derfor ikke tillægges nogen afgjørende Betydning (Pogg. Ann. CXVIII. p. 186). — Den Antagelse, at Ozon er et Brintoverilte, sammensat $HO^3$, er navnligt grundet paa Baumerts Forsøg, som beskrives paa følgende Maade: »Man beslaaer Væggene af et langt, snevert Glasrør ligesom med en Dug af vandfri Phosphorsyre, hvilket lettest skeer ved en Strøm af tør Luft, som driver det nyligt dannede Forbrændingsproduct af Phosphoret gjennem Røret. Ledes fuldkomment tør Ozon gjennem dette Rør, bliver Phosphorsyren uforandret; men opvarmer man Midten af Røret svagt, opløser det dannede Vand Phosphorsyren paa hin Side af Flammen (i Retning af Strømmen), medens Phosphorsyren paa denne Side af Flammen ingen Forandring lider«. Hermed skulde være beviist, at Ozon er en Brintforbindelse, som antages sammensat $HO^3$, idet Vandet skulde hidrøre fra dets Decomposition ved Varmen. Men Marignac indvender derimod, at den ved Elektrolyse dannede Ilt indeholder lidt Brint, som er diffunderet gjennem den Leercelle, som adskiller Elektroderne. For at prøve denne Indvending har Soret (Pogg. Ann. CXVIII. p. 623) fremstillet Ilt ved den elektriske Strøm, uden at der kunde være Tale om Diffusion, idet han bragte fortyndet Svovlsyre i det Kar, i hvilket den positive Elektrode staaer, og i dette Kar satte en med svovlsuurt Kobberilte fyldt, porøs Leercelle, i hvilken et Kobberblik dannede den negative Elektrode, medens den positive dannedes af en fiin Traad af iridiseret Platin, som var indsmeltet i et Glasrør. Med den paa denne Maade udviklede Iltluft, som først blev tørret omhyggeligt ved concentreret Svovlsyre, frembragtes ikke den mindste Forandring i det med Phosphorsyre beslaaede paa Midten opvarmede Rør, uagtet der, hvis Formlen $HO^3$ var rigtig, maatte

have dannet sig 18 Milligram Vand. Dette Resultats Rigtighed blev yderligere bekræftet ved et noget afvigende Forsøg, hvor et almindeligt Rør, som ligeledes opvarmedes paa Midten, erstattede det med Phosphorsyre beduggede, hvortil der sluttede sig et U-formet Rør, indeholdende Pimpsteen, befugtet med Svovlsyre, til Bestemmelse af det muligviis dannede Vand. Det U-formede Rør havde ikke tiltaget i Vægt, uagtet der, hvis Formlen $HO^3$ var rigtig, i to Forsøg maatte have dannet sig henholdsviis 0,0201 og 0,0195 Gram Vand. — Marignacs Indvending maa derfor ansees for grundet. — Ozonets chemiske Beskaffenhed bliver saaledes fremdeles et aabent Spørgsmaal. A. T.

**Qvantitativ Adskillelse af Magnesia fra Alkalierne.** Naar man ved den qvantitative Analyse har anvendt Phosphorsyre til Fældning af Magnesia, er man i Reglen nødsaget til at bestemme de muligt tilstedeværende Alkalier i en anden Deel af det Stof, der skal undersøges. Reynoso angiver imidlertid en Fremgangsmaade, hvorved en saadan Deling af Analysen kan undgaaes. Efter at have fældet Magnesia ved phosphorsuur Ammoniak filtrerer, inddamper og gløder man for at uddrive Ammoniaksaltene. Ved Glødningen bortgaaer endvidere Størstedelen af Chlorbrinten, og Alkalierne haves da som phosphorsure Salte. For imidlertid at sikkre sig imod, at en Deel Chlorbrinte er holdt tilbage, behandles Resten nogle Gange med concentreret Salpetersyre, efter hvilken Behandling Alkalierne blive tilbage udelukkende som phosphorsure Salte. Man behandler dernæst Resten med Salpetersyre og et Overskud af Tin; den dannede Tinsyre binder da fuldstændigt Phosphorsyren, med hvilken den danner en fuldkomment uopløselig Forbindelse. Efter Filtrering inddampes og glødes, indtil de salpetersure Salte ere decomponerede. Man kan da enten bestemme Natron og Kali ved den indirecte Methode, ved at bestemme deres Vægt som kulsure Salte og som Chlorforbindelser eller svovlsure Salte, eller man kan bestemme dem paa almindelig Maade ved Chlorplatin. J. T.

**Æqvivalenttallet for Nikkel og Kobalt** har ofte været Gjenstand for Undersøgelse; de erholdte Talstørrelser nærme sig meget til hinanden, men en fuldstændig Overeensstemmelse har ikke været opnaaet, uagtet en saadan maatte ansees sandsynlig paa Grund af den store Lighed i disse Metallers chemiske Egenskaber. Æqvivalenttallene ere nu blevne bestemte paany af Russel ved Reduction af Forilterne, og Resultatet har været Ni = 29,369

Co = 29,370,

hvilke Tal afvige ikke lidet fra det af Dumas antagne 29,5. (Ann. der Chemie und Pharm. CXXVI. p. 322). J. T.

## Techniske Meddelelser.

**Bessemerprocessens nuværende Tilstand.** Den østerrigske Bjergembedsmand Tunner meddeler i Berg- und Hyttenm. Zeitung 1863 Nr. 9—10 (P. C. 1863 p. 785) en Beretning om det Standpunkt, som Productionen af Bessemerstaal for Tiden indtager, støttende sig til de ved sidste Londonnerudstilling indvundne Resultater. Fremgangsmaaden, som den beskrives at være i Brug i John Brown & Co.s Atlas-Steel and Iron Works i Sheffield er i alt Væsenligt meddeelt i dette Tidsskrifts 1ste Aarg. p. 113. Paa Grund af det engelske Cokesjerns Ureenhed maa det først omsmeltes i Flammeovne, hvorved der lides et Tab af 5 Procent. Fra Flammeovnen lader man det flyde i en Rende hen i Bessemerovnen, 60 Centner ad Gangen, hvorpaa man efter at have drevet Luft igjennem i 17 til 18 Minuter har omdannet det til næsten kulfrit Jern, hvortil man da hurtigt sætter en afveiet Mængde Speiljern for at give den fornødne Kulmængde. Staalet udstøbes paa den beskrevne Maade. Da man af 60 Centner Raajern faaer 45—50 Centner raae Støbeblokke, er det hele Tab omtrent 17 Procent. Blokkene forarbeides hovedsagenligt til Jernbaneskinner, idet de ved Smedning gives deres foreløbige Form og derpaa udvalses. Ligeledes bruges de til

Kjedelblik. Til finere Artikler som Traad, Staalpenne, File, tyndt Jernblik, Staalstænger saavelsom til Hjulkrandse (tyres), Axer, Maskindele og smedede Kanoner maa derimod svensk Bessemerjern anvendes. De fortrinligste blandt de af Bessemer selv udstillede Sager vare fremstillede af Blokke, som han havde ladet komme fra Sverrig, der allerede skal have leveret 20000 Centner deraf.

I Sverrig benyttes Bessemers Fremgangsmaade i flere Værker (Högbo ved Gefle paa Göransons Værk, Kloster- og Siljansforsjernværkerne i Dalarne, Karlsdalværkerne i Nerike, Sæfvenæs, Vestanfors, Svabensverk, Schiszhyttan og Gebansvind); desuden er den indført et enkelt Sted i Frankrig og i Ostindien ved Madras. Det svenske Bessemerstaal har endnu kun en ringe Afsætning, skjøndt der i de forløbne fem Aar er gjort gode Fremskridt. For enkelte Artikler er denne Fabrikation fordeelagtig, men den vil sikkert endnu længe have at kjæmpe med den gamle Friskningsmethode. A. T.

**Platinets Metallurgi.** Tidligere blev Wollastons Fremgangsmaade saagodtsom udelukkende benyttet ved Indvinding af Platinet af Ertserne. Disse bleve efter at være rensede, paa forskjellig Maade behandlede med Kongevand, hvorved man efterhaanden fjernede Guld, Osmium, Osmium-Iridium Legeringen og Ruthenium. Platinopløsningen fældedes tilsidst med Salmiak, hvorved bundfældtes iridiumholdig Platinsalmiak, som ved at glødes gav iridiumholdig Platinsvamp. Denne blev derpaa sammenpresset og afvexlende glødet i Vindovne og udhamret. — Devilles Methode, som nu vinder Indgang, afviger fra den tidligere ved, at samtlige Operationer foregaae paa den tørre Vei som de fleste øvrige metallurgiske Operationer, og navnligt udsmeltes Platinet tilsidst ved Varmen af en ved Iltluft næret Gasflamme. Man opnaaer derved et Metal af mere eensformig Beskaffenhed, ligesom ogsaa langt større Masser kunne tages under Behandling. Methoden grunder sig paa, at Blyet villigt forener

sig med Platinmetallerne, undtagen med Osmium-Iridium Legeringen. Da Ertsen som oftest indeholder Jern, som forsinker Blyets Virkning, anvender man gjerne istedetfor Bly Blyglands, som da med Jernet danner Svovljern og Bly. I det Smaa udføres Operationen ved, at nogle Pund Platinerts i en Digel ved Sølvets Smeltepunkt smeltes sammen med en lige Vægt Blyglands, noget Glas og Borax. Man rører om med en Jernstang, indtil man paa Bunden af Diglen ikke mærker andet end Korn af Osmium-Iridium. Under Omrøringen reducerer Jernstangen tillige Svovlblyet til Bly, som forener sig med Platinmetallerne. Tilsidst forstærker man Varmen og tilsætter Sølverglød, som med Svovlblyet danner Svovlsyrling og Bly, og bliver ved dermed, indtil alt Svovlbly er reduceret til Bly, hvilket kjendes paa, at Svovlsyrlinglugten forsvinder og Slaggen bliver stærkt basisk. Diglen afkjøles da langsomt, og efter Størkningen afsaves den nederste Tiendedeel af Metalklumpen, hvori alt Iridium-Osmium har samlet sig, og som henyttes ved den næste Operation. Det øvrige afdrives nu paa sædvanlig Maade under stærk Lufttilstrømning, hvorved den største Mængde Bly fjernes som Sølverglød (Blyilte); de sidste Rester bortskaffes samtidigt med Platinets Smeltning i Platinsmelteovnen. Denne er kun en regelmæssigt tilskaaret Blok af brændt Kalk, udhulet foroven for at danne en Herd til Optagelsen af Metallet og forsynet med et godt passende Laag, ligeledes af brændt Kalk, som er udhulet saaledes, at der dannes en Hvælving over Herdens Fordybning. I Laaget er anbragt to Rør i hinanden, det ene tilledende Ilt, det andet Belysningsgas, og etsteds i Sammenføiningen mellem Laag og Underdeel er sparet en Aabning, ad hvilken Forbrændingsproducterne kunne slippe ud og Smeltningen kan controlleres. Smeltningen iværksættes ved Antændelsen af Knaldluftsblandingen og fortsættes saa længe, indtil den tyndflydende Masse er fri for Bly og saavidt muligt renset for andre Indblandinger. Ved den stærke Varme fordamper nemlig Guld og Palladium i

metallisk Tilstand og Osmium som Osmiumsyre, der alle kunne opsamles, og de uædle Metaller iltes og indsuges af den porøse Kalk. Platinet kan altsaa blot indeholde noget Iridium og Rhodium. Devilles Fremgangsmaade er patenteret i England og Frankrig og er i førstnævnte Land bragt i Udførelse af Firmaet Matthey, der havde udstillet sine Prøver paa Udstillingen i London f. A., hvoriblandt navnligt udmærkede sig en Platinbarre paa 200 Pund. Ifølge Beretning fra Deville og Debray (Compt. rend. LIV. p. 1139) blev Smeltningen udført med en Blanding af Ilt og Belysningsgas i 4 Timer, og Metallet var saa tyndtflydende, at det udfyldte alle Dele af Formen. Ilten udvikledes af en Blanding af 44 Pund chlorsuurt Kali og den samme Vægt Bruunsteen, og trods den raske Iltudvikling af denne usædvanligt store Blanding fandt ingen Explosion Sted, ligesom Trykket ikke forøgedes kjendeligt, da Tilledningsrørene vare tilstrækkeligt vide. Fabrikanten anvender til Formen Smedejern, som, der hvor Metalstraalen træffer, er beskyttet ved et Platinblik paa 1 Millimeters Tykkelse.

Efter Erfaringer, som ere gjorte i England, ere Platinkjedler til Rectification af Svovlsyre langt varigere, naar de ere dannede af smeltet Platin, end naar de ere fremstillede af Wollastons hamrede Platin, fordi dette er porøst og lader Syren sive igjennem. Ligeledes maa det anbefales at foretage Lodningerne med smeltet Platin, som Matthey gjør det, fordi Guldlodningen angribes af Chlor, som ofte findes i den af Natronsalpeter dannede Svovlsyre. Iøvrigt ere Platinretorterne næsten forladte i England (see 1ste Aarg. p. 284), idet $\frac{7}{10}$ af al Svovlsyren fremstilles i Glasretorter, hvis Anskaffelse og Vedligeholdelse kun kræver Halvdelen af Renten af Kjøbesummen for en Platinretort. Concurrencen udfordrer, at Platinretorterne maae leveres for $\frac{1}{5}$ eller $\frac{1}{6}$ af deres tidligere Priis og kunne rectificere 2—4 Tons Svovlsyre i 24 Timer. Den ovennævnte Fabrikant havde udstillet en Kjedel uden Pyrometer til en Priis af 465 Pund (c. 4180 Rd.), for

hvilken der garanteredes en Præstation af 2 Tons i Døgnet, og som havde rectificeret 3 Tons i samme Tid. Vægten af Kjedlen skulde i Forhold til dens Præstation være $\frac{1}{4}$ til $\frac{1}{3}$ af den sædvanlige, altsaa Prisen i et lignende Forhold billigere. De største Hindringer for Platinets Priisbillighed lægger den russiske Regjering, som hæmmer den frie Handel med Metallet for at kunne beherske dets Priis. En Priisforringelse maa dog efterhaanden indtræde, fordi der hvert Aar føres nye Qvantiteter i Handelen, uden at de tidligere gaae tabte.

Platinets Legeringer med Iridium ere i flere Henseender at foretrække for det rene Platin. Medens reent Platin er blødt som Kobber, saaat der let kan præges Medailler deraf, bliver det betydeligt haardere ved Tilsætning af Iridium, uden at det derfor ophører at kunne hamres, ligesom det ogsaa bedre modstaaer Opløsningsmidlerne. En Legering med 23 Procent Iridium og c. 2 Procent Rhodium har saaledes viist sig langt fordeelagtigere i Svovlsyrefabrikerne. Ved Smeltning alene af passende Erts eller af Blandinger af Erts, hvis Sammensætning er bekjendt, kan man skaffe sig Legeringer af de nævnte tre Metaller. Deville og Debray have endvidere paa ovenstaaende Sted angivet en Methode til at vinde Iridium af Residuet fra de efter Wollastons Methode bearbeidede Ertser, hvortil her henvises. Mathey havde udstillet en Blok Iridium, som veiede c. $1\frac{7}{10}$ Pund dansk. — Ligeledes saaes en Legering af Iridium og Osmium, som paa Grund af sin Haardhed anvendes til Spidserne paa Staalpenne. A. T.

**Undersøgelse af Viin** med Hensyn til Forfalskning med Frugtviin kan skee paa følgende Maade. Man inddamper med Forsigtighed $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ Liter Viin til Tørhed, udtrækker Residuet med Alkohol af 75 Grader, saalænge der opløses noget. Naar Alkoholen forbliver ganske ufarvet, overgyder man den endnu uopløste Deel i 12 til 15 Gram destilleret Vand og søger at fremme Opløsningen ved Rystning. Man filtrerer igjennem et med destilleret Vand vædet Filter og til-

sætter dernæst nogle Draaber Chlorplatin. Har Vinen været forfalsket med Frugtviin, danner sig strax et guult Bundfald af Chlorplatinkalium; har den derimod været uforfalsket, bliver Vædsken klar, eller der fremtræder kun en ringe Uklarhed. Uforfalsket Viin efterlader nemlig ved Fordampning kun en meget ringe Mængde Kalisalte, som ikke opløses af Viinaanden; thi det svovlsure Kali er tilstede i altfor ringe Mængde til at kunne frembringe en Fældning, og med Viinstenen fremtræder Fældningen ikke. Derimod indeholder Residuet fra Frugtviin, selv efter Udvaskning med Alkohol, en meget betydelig Mængde Kali. J. T.

**Rensning af Belysningsgas for Svovlkulstof.** De skadelige Virkninger, som Steenkulsgassen udøver paa blanke Metalvarer, have deres Aarsag i en ringe Mængde Svovlkulstof, som Gassen indeholder, og som ved Forbrændingen omdannes til Svovlsyrling, der angriber Metallet. Med Hensyn til denne Ulempe staaer Gasbelysningen omtrent paa samme Standpunkt som i Begyndelsen af dette Aarhundrede, idet denne Bestanddeel af Gassen vanskeligt lader sig fjerne. Der er imidlertid foreslaaet, støttet paa Forsøg a. Borodith, fuldstændigt at befrie Gassen for denne skadelige Bestanddeel ved at lade den strømme over brændt Kalk, der er opvarmet til 400°. Ved denne Proces omdannes Svovlkulstof til Svovlbrint, der med Lethed kan bortskaffes. Da det er af Vigtighed at have reen Belysningsgas, vilde det være ønskeligt, om man forsøgte denne simple Behandlingsmaade i det Store paa de forskjellige Gasværker, hvis Indtægter i Reglen ere saa store, at de meget let vil kunne bære den ringe Udgift, som dermed er forbundet. J. T.

**Sukkerets Omdannelse ved Kogning.** Monier har anstillet endeel Forsøg for nærmere at bestemme, under hvilke Betingelser det krystallinske Sukker, som Sirup indeholder, omdannes til ukrystallinsk Sukker. Det viste sig da, at Rørsukker i langt høiere Grad end Runkelroesukker ved

Kogning taber Evnen til at krystallisere, og en regelmæssig Kogning i 10 Timer gav følgende Resultater:

| Rørsukkersirup. | kryst. Sukker. | ukryst. Sukker. |
|---|---|---|
| Før Kogningen . . . . . . . . . . | 61,3 | 1,70 |
| Efter 10 Timers Kogning . . . . | 35,0 | 28,00 |
| Runkelroesirup. | | |
| Før Kogningen . . . . . . . . . . | 61,8 | 0,20 |
| Efter 10 Timers Kogning . . . . | 60,9 | 1,10 |

Rørsukkersirupen indeholdt altsaa efter 10 Timers Kogning 26 Gange mere ukrystallinsk Sukker end før Kogningen, og efter 18 Timers Forløb var Rørsukkeret fuldstændigt omdannet til ukrystallinsk Sukker. Forskjellen imellem de tvende Sukkerarters Tilbøielighed til at omdannes ved Kogning beroer væsenligt paa en ringe Mængde fri Syre, som Rørsukkeret indeholder. En Tilsætning af 1 Pund Kalk til 700 Pund Sirup af 35° B. var tilstrækkelig til næsten fuldstændigt at ophæve denne skadelige Virkning, thi der viste sig følgende Resultat:

| | kryst. Sukker. | ukryst. Sukker. |
|---|---|---|
| Før Kogningen . . . . . . . . . . | 61,3 | 1,70 |
| Efter 10 Timers Kogning . . . . | 57,6 | 5,40. |

J. T.

**Svovlsyrens Indvirkning paa Bly af forskjellig Reenhed.** Man antager i Almindelighed, at Metallerne angribes desto vanskeligere af Syre, jo renere de ere. Derfor har man bestræbt sig for at bringe dem saa rene som muligt i Handelen. Nu anvender man saaledes langt renere Bly til Blykamrene i Svovlsyrefabrikerne end tidligere; men da bestemte Undersøgelser over Svovlsyrens Indvirkning paa Bly ikke forelaae, paatoge Calvert og Johnson sig en saadan, idet de ikke blot experimenterede med reen Svovlsyre, men ogsaa med ureen, fortyndet, Salpetersyrling indeholdende saakaldet Kammersyre, og med raa Syre, som den kommer fra Blypanderne i Svovlsyrefabrikerne. Forsøgene anstilledes med almindeligt Bly (common lead, sheet lead), der indeholdt 98,8175 pCt., med Jomfrubly (virgin lead), der indeholdt

99,2060 pCt. Bly, og med reent Bly. — Af Forsøgene, som bleve hyppigt gjentagne, men altid med samme Resultat, fremgaaer det, at almindeligt Bly (altsaa det ureneste) angribes vanskeligst, Jomfrublyet lettere og det rene Bly allerlettest. Med fuldkomment reen Syre, hvis Vægtfylde varierede fra 1,842 til 1,526 blev reent Bly omtrent angrebet tre Gange saa stærkt. Med raa Syre fra Blypanderne var Forskjellen mindre. (Compt. rend. LVI. p. 140). A. T.

**Annalin** er i de sidste Aar bleven falbudt og stærkt anbefalet Papirfabrikanterne som Tilsætning til Papir. Foruden at det var billigere end det almindeligt anvendte Leer (China clay), skulde det have den Fordeel, at der Intet løb bort med Vandet gjennem Papirmaskinens Masker, medens China clay gjør Vandet ganske melkeagtigt. Dette forklares naturligt ved, at Annalinet ikke er andet end Gibs og derfor ikke sees i det bortløbende Vand, fordi det opløses deri. 1 Deel Gibs opløses i 400 Dele Vand eller 1 Pund i c. 7½ Cubikfod Vand. Da Heeltøiet er udrørt med en stor Mængde Vand, vil dette bortføre en stor Mængde af den tilsatte Gibs, hvilket ogsaa er paaviist ved Analyser. Ved Fabrikationen af tre Papirsorter var der tilsat 100 Pund Annalin F. F. til henholdsviis 560, 640 og 740 Pund Heeltøi; Askemængden var henholdsviis 2,1, 4,7 og 0,7 Procent. Tages Hensyn til Papirets sædvanlige Askemængde af ¾ Procent, viser det sig, at der i de to første Tilfælde var tabt 92 og 75 Procent af den tilsatte Annalinmængde, og i sidste Tilfælde var intet blevet tilbage, idet Papiret havde sin normale Askemængde. — Ved Siden af denne Ulempe kan det dog ikke nægtes, at Annalinet holder sig bedre i Papiret, giver det et bedre Udseende og tilsmudser og slider mindre paa Typerne. Papirfabrikanternes Sag bliver det at beregne, om disse Fordele rigeligt opveie Ulemperne. — Hvorledes Annalinet fabrikeres er ikke Forfatteren, Dr. Varrentrapp bekjendt. Det er et overordenligt fiint Pulver, og endnu blødere at føle paa end Gibs, fældet af concen-

trerede Opløsninger. (P. C. 1863 p. 274 efter Dinglers P. J. Bd. 166 p. 389). A. T.

**Gasretorter af ildfaste Qvartssteen** benyttes i Londons Westminster af det derværende »chartered company«. Disse saakaldte Dinastene fremstilles af ildfast Sand, der findes ved Dinaklippen i Neath Dalen (Glamorganshire) i Wales, hvor det i over 40 Aar har været benyttet til Cement og til Bygning og Reparation af de derværende Kobberovne. Materialet er næsten reen Qvarts, hvoraf der findes 97—98 Procent, og Resten er ubetydelige Mængder af Leerjord, Jern, Kalk og Alkalier. Det knuses mellem Jernvalser, sigtes og blandes, efter at være befugtet, med 1 Procent Kalk. Da Massen ikke er plastisk, maa den presses i Jernformer og tørres i disse; ved Brændingen fritter den sammen og opnaaer samme Tæthed og Fasthed som almindelige ildfaste Steen. Stenenes Form og Størrelse retter sig efter Retortens; denne bygges op, idet de enkelte Stene fuges sammen med en jernholdig Leerart, der bliver blød og sintrer i Gasovnens Varme. Da de brændte Dinasteen have den Egenskab at udvide sig i Varmen istedetfor at svinde, opstaaer der ikke Fuger under Benyttelsen, hvorved Gastabet formindskes. — De omtalte Retorter bruges udelukkende i det nævnte Compagnis to Gasværker, fordi de ere billigere end Retorter af eet Stykke og have en Varighed af 5 Aar. — Stenene faaes hos Firmaet »Dinas bridge fire-brick and clay works«, Glyn-Neath. Prisen er henved 3 Pund Sterling pr. 1000 Stkr. af en Vægt paa 4 til 5 Tons.

Det turde være en Undersøgelse værd, om ikke det ved Liimfjorden forekommende Moleer, som ligeledes er næsten reen Kiselsyre, kunde benyttes paa ovenomtalte Maade. (P. C. 1862 p. 826 og 1863 p. 347 henholdsviis efter Berg- und hüttenm. Z. og J. f. Gasbel.). A. T.

**Kunstig Sandsteen, fremstillet uden Brænding.** Englænderen Ransome, der for nogle Aar siden har taget

Patent paa Fabrikationen af kunstige Stene ved Brænding af en Blanding af Kalk, Leerjord og Sand, som iforveien var befugtet med Vandglasopløsning, har nu ladet sig patentere en ny Fremgangsmaade, hvorved han frembringer en haard og varig Steen uden Brænding, blot ved dobbelt Decomposition ved almindelig Varmegrad. — Fremgangsmaaden er reent videnskabelig: Sand og Kridt eller en anden Mineralsubstants blandes omhyggeligt med en passende Mængde opløst Natronvandglas paa en almindelig Leermølle. Den plastiske Masse presses i Former eller valses til Plader, som derpaa gjennemtrænges med en Opløsning af Chlorcalcium. Ved dobbelt Decomposition mellem Chlorcalcium og det kiselsure Natron (Vandglasset), dannes uopløselig kiselsuur Kalk, som omhyller og sammenbinder Stenens enkelte Partikler særdeles fast, medens det samtidigt dannede Chlornatrium udvaskes.

Den nye Steen fremstilles i en hvilkensomhelst Form og Størrelse og egner sig saavel til almindeligt Muurarbeide som til de fineste architectoniske Forziringer. Fabrikationen er meget simpel og billig, Materialierne høre til de almindeligste, og Stenene kunne fabrikeres paa Stedet, hvor de skulle bruges, ligesaa billigt som naturlige Stene. Man kan gjøre dem hule og give dem hvilkensomhelst Farve. De angribes ikke som de naturlige Stene af Atmosphæren i de store Stæder og Fabrikbyerne, men blive tvertimod haardere med hvert Aar. Paa Grund af deres Sammensætning maa man antage, at de ogsaa kunne taale Søluften. De ere meget stærkere end Portland Kalksteen. (Pract. Mech. Journal. Jan. 1862 p. 200). A. T.

**Prøve paa Blyholdigheden af Emaillen paa Jernkar.** En saadan Prøve foretages, uden at Emaillen beskadiges, ved at lade en Draabe Salpetersyre falde derpaa, og fordampe den, idet Karret opvarmes udenfra. Er Stedet ikke bleven mat derved, gjentages Operationen. Derpaa befugter man Stedet gjentagne Gange med Svovlbrintevand; indtræder ingen Farvning, lægger man tilsidst et Korn Svovl-

kalium eller Svovlnatrium i Draaben, og skyller af efter nogle Minuters Henstand. Bliver Pletten da sort, af dannet Svovlbly, findes der Bly i Emaillen. (P. C. efter Pol. Notizblatt 1863 Nr. 2). A. T.

**Besparende Rist.** Den af Eugen Langen patenterede Etagerist for Dampkjedler, som findes beskrevet i Pol. Centralblatt 1861 p. 179, er hurtigt bleven indført i adskillige Fabriker, fra hvilke der nu foreligge flere Beretninger (P. C. 1862 p. 311, 900, 902 og 903; 1863 p. 446), som alle udtale sig ubetinget gunstigt. Fordelen er dobbelt, idet der deels spares Kul, da den samme Vægt kan fordampe en større Mængde Vand, naar det forbrændes paa en Etagerist, end paa enhver anden Rist, deels udfordres mindre Kjedler, fordi der med Etageriste af samme Kjedel kan fordampes en større Mængde Vand i samme Tid. De forskjellige Angivelser af Kulbesparelser variere fra 14 til 40 Procent, saaat Fordelen vilde være stor, om end Besparelsen var noget mindre end den mindste Angivelse. Besparelsen i Størrelsen af Kjedlen i Sammenligning med Planristen beløber sig til 50 Procent (P. C. 1862 p. 309). — Der angives tillige, at Etageristen tillader Anvendelsen af fiint, næsten støvagtigt Steenkulsgruus, Affald fra Ildsteder saavelsom Saugspaaner. A. T.

**Legeringer af Guld, Sølv og Kobber med Kadmium.** Disse af C. D. Abel i London angivne Legeringer falde i to Rækker efter deres Sammensætning. 1) Legeringerne af Sølv og Kobber med Kadmium egne sig til Juveleerarbeider og paa Grund af dens Strækbarhed navnligt til Traad.

| | Sølv. | Kobber. | Kadmium. |
|---|---|---|---|
| 1. Legering . . . . | 980 | 15 | 5 |
| 2. — . . . . | 950 | 15 | 35 |
| 3. — . . . . | 900 | 18 | 82 |
| 4. — . . . . | 800 | 20 | 180 |
| 5. — . . . . | 666 | — | 334 |
| 6. — . . . . | 666 | 25 | 309 |

| | Sølv. | Kobber. | Kadmium. |
|---|---|---|---|
| 7. Legering .... | 666 | 50 | 284 |
| 8. — .... | 500 | 30 | 470. |

2) Legeringer af Guld med Kadmium, eller af Guld og Sølv med Kadmium, eller af Guld, Sølv og Kobber med Kadmium. 1ste Legering. Guld 750 Dele, Sølv 166 Dele, Kadmium 84 Dele. Kan hamres, trækkes til Traad og har en grøn Farve. 2den Legering. Guld 750 Dele, Sølv 125 Dele, Kadmium 125 Dele. Kan ligeledes hamres og strækkes, men har en guulgrøn Farve. 3die Legering. Guld 746 Dele, Sølv 114 Dele, Kobber 97 Dele, Kadmium 43 Dele. Kan hamres og strækkes og har en eiendommelig grøn Farve. Denne anden Række egner sig særligt til Juveleerarbeider og til Traad; alle de nævnte Guld- og Sølvlegeringer kunne bruges til Plettering.

Legeringerne fremstilles ved Smeltning i en med Kulstøv fodret Digel og smeltes om i en almindelig Digel eller bedre en Graphitdigel sammen med Trækul eller Harpixpulver og Borax. Skulde trods den anvendte Forsigtighed en betydelig Deel af det anvendte Kadmium være bleven forflygtiget, maa Legeringen omsmeltes endnu engang under Tilsætning af et Overskud af Kadmium, saaledes at den faaer den rette procentiske Sammensætning. (London Journal XVII. p. 11). A. T.

## Photographi.

**Positive Billeder, tagne ved kunstig Belysning.** I Polyt. Centralblatt 1863 p. 698 findes tvende Meddelelser om, at det kan lykkes at tage positive Glasbilleder efter den negative Matrice ved kunstig Belysning, ved Lampe, Paraffin-, Stearin- eller Tællelys. I den første Meddelelse (tagen fra Polyt. Journal Bd. 168 p. 69) beskriver Forfatteren sin Fremgangsmaade. Bagved et Paraffinlys eller en god Lampe anbringer han et parabolsk Speil af Størrelse som det negative Billede (Matricen), og umiddelbart foran Lyset Matricen selv.

Den saaledes stærkt oplyste Matrice tages nu af paa sædvanlig Maade ved Hjælp af et photographisk Objectiv, og med et almindeligt Camera erholder man saaledes efter Behag, eftersom man varierer Afstanden enten ligestore positive Billeder eller mindre indtil de allermindste mikroskopiske, alle udmærket tydelige og bløde i Omridsene. Vil man forstørre Billedet, lader man det falde paa Væggen, hvor man da anbringer den joderede Plade, og man kan da med et Objectiv af Jamins paa 19 Liniers Aabning faae 25 Ganges Forstørrelse. Sammensætningen af det anvendte Collodium saavelsom af Jodvædsken og Vædsken, hvorved Billedet fremkaldes og fixeres, findes angivet i den anførte Kilde. — I den anden Meddelelse (tagen efter Photogr. Archiv 1863 p. 63) omtales blandt andet den Nytte, man kan drage af den paaviste Omstændighed. 1) Man kan paa denne Maade tage Transparentbilleder som f. Ex. Lampeskjærme, Stereoskopbilleder o. desl. uden Anvendelse af Dagslys. 2) Photographen lærer heraf, at han under sit Arbeide maa være meget forsigtig med at komme nær til Jodsølvet med sit Lys uden Skjærm. 3) Man bliver derved istand til at prøve Præparaternes Følsomhed ogsaa om Aftenen; thi antages det, at et enkelt Lys giver et godt Billede paa 30 Secunder, vil man ved Dagslys sikkert kun bruge 5—10 Secunder. A. T.

## Blandinger.

**Storbritaniens Kulindustri.** Af nedenstaaende Angivelser fremgaaer det, hvor stærkt Kulproductionen er tiltaget i de senere Aar i Storbritanien.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1854 | i | 2397 | Gruber | 64 661 401 | Tons |
| 1855 | i | 2613 | — | 66 453 079 | — |
| 1856 | i | 2829 | — | 66 645 450 | — |
| 1857 | i | 2867 | — | 65 394 707 | — |
| 1858 | i | 2958 | — | 65 008 649 | — |
| 1859 | i | 2949 | — | 71 979 765 | — |
| 1860 | i | 3009 | — | 84 042 698 | — |
| 1861 | i | 3052 | — | 83 635 214 | — |

Udførslen beløb sig i 1861 til 7 560 758 Tons Kul, 286150 Tons Cokes og 79717 Tons Patentkul. De største Kunder vare Amerika med 1 063 756 Tons, Frankrig med 1 436 160 Tons og Danmark med 542567 Tons. (P. C. efter Pract. Mech. Journal. Febr. 1863 p. 305).

**Oliekilder** ere for kort Tid siden opdagede i Sydamerika i den argentinske Republik i Nærheden af la Plata. En nærmere Undersøgelse har viist deres store Righoldighed; men deres Bearbeidelse vil indtil videre næppe skee efter stor Udstrækning, af Mangel paa Arbeidere. Ligeledes er man for kort Tid siden stødt paa Oliekilder i England i Monmouthshire.

**Forsølvning af Papir og Tøier.** Milon og Cammaille have forsøgt at gjøre en Anvendelse af den reducerende Indvirkning, som Kobberforiltesalte udøve paa Sølvsalte, til at frembringe Forsølvning af Papir og vævede Tøier. Naar nemlig en ammoniakalsk Opløsning af et Kobberforiltesalt sættes til en Opløsning af salpetersuurt Sølvilte, fældes Sølv i metallisk Tilstand. Naar man altsaa beitser Stoffet, der skal forsølves, med den ene Opløsning og udfarver i den anden, bliver det gjennemtrukket med Sølv.

**Flodernes Vandstand, paavirket af Skovrydninger og Jordforbedringer.** Spørgsmaalet om, hvorvidt Rydninger af Skove, Udtørring af Søer og Sumpe saavelsom Draining af Jorderne have nogen Indflydelse paa Egnens Strømløb, er meget discuteret uden at have faaet en afgjørende Besvarelse. Nu foreligger der for Wartaflodens Vedkommende i Nærheden af Schwerin (vestlige Deel af Storhertugdømmet Posen) Iagttagelser for Tidsrummet fra Begyndelsen af Aaret 1828 til Slutningen af Aaret 1857, som ere af stor Betydning, da der indenfor Wartaens Flodgebeet i den omtalte Aarrække er foretaget betydelige af de ovenomtalte Arbeider, som kunne have Vandstandsforandringer tilfølge, medens Strømreguleringer, som virke paa samme Maade, først ere blevne foretagne i de senere Aar.

Tidsrummet deles i 3 Perioder, 1828—1837, 1838—1847 og 1848—1857, for hvilke det arithmetiske Middeltal for de enkelte Maaneders Vandstand er beregnet. Forholdene ere fremstillede graphisk ved Hjælp af Curver, som altsaa paa en overskuelig Maade vise Vandstandens aarlige Variationer fra Maaned til Maaned, gjennemsnitligt, for de tre Perioders Vedkommende. Af Betragtningen af disse Curver fremgaae nu forskjellige Resultater. I de to sidste Perioder har der fundet hyppigere Variationer Sted i Vandstanden, hvilket giver sig tilkjende ved Slag i Curven. Stigningen om Foraaret er vel indtruffet til samme Tid, men Niveauet er sunket raskere i de senere Tidsrum, idet det dybeste Punkt af Curven i første Periode falder i August, i anden derimod i Juli og i tredie allerede i Juni Maaned. Den aarlige Middelvandstand er ikke undergaaet nogen regelmæssig Forandring, men Sommermiddelvandstanden (Mai til November incl.) er successive bleven lavere, og dens Forhold til den aarlige Middelvandstand er i de tre Perioder 0,719, 0,662 og 0,625; ligeledes er Vintermiddelvandstanden bleven høiere og Forholdet til den aarlige Middelvandstand er henholdsviis 1,396, 1,481 og 1,528. Forholdet mellem Sommer- og Vintervandstanden i de tre Perioder er saaledes henholdsviis 1 : 2, 4 : 9 og 2 : 5. Der er altsaa foregaaet en Forandring, som er skadelig for Seilbarheden, da Vintermaanederne kun daarligt egne sig for Skibsfart. Seer man bort fra Curverne og betragter selve Vandstandstabellerne, viser det sig, at Forskjellen mellem den høieste og laveste iagttagne Vandstand i de tre Perioder ligeledes er tiltaget, idet den voxer fra 7 Fod 9¾ Tomme i første Periode gjennem 8′ 7⅓″ i den anden til 8′ 8⅕″ i den tredie. Af disse Talstørrelser kunne vi altsaa uddrage den berettigede Slutning, at Skove, Søer og Sumpe bidrage til at regulere Forandringerne i Vandstanden i Strømløbene; bortskaffes de derimod, indtræde hyppigere og større Svingninger, som ikke blot kunne virke skadeligt paa Skibsfarten, men ogsaa gjøre Over-

svømmelser mulige, hvor saadanne tidligere ikke have fundet Sted. (P. C. efter Zeitsch. f. Bauwesen 1863 p. 255). A. T.

**En mærkværdig Forandring af Træet i Skibsmaster.** Paa Helgoland viste det sig ved Opførelsen af en Bygning af Tømmer fra et 60 Aar gammelt Skib, at Masten indvendigt var undergaaet en eiendommelig Forandring, idet hele Kjernen, omtrent omfattende 12 Aarringe, havde løsnet sig og laae som en løs Stang i den ydre Skal, saa glat paa Overfladen, som om den havde været dreiet. Hvor Stammen forgrenede sig, havde Kjernen af Grenene løsnet sig fra Skallen paa samme Maade, idet den var fast forbunden med Hovedkjernen. Erfarne Søfolk forklarede Phænomenet ved de uafbrudte Slingninger, som Masterne ere underkastede under en Storm, og hvorved Forbindelsen mellem Mastens Kjerne og Ydertræ efterhaanden løsnes.

**Ideen til en magnetisk Telegraph i Aaret 1629.** En Correspondent til det franske Ugeskrift Cosmos meddeler, at han i en i Aaret 1629 trykt Bog har fundet en Beskrivelse af en elektrisk Visertelegraph. Da ellers Ideen til Telegraphen ikke findes omtalt førend i vort Aarhundrede, turde denne Iagttagelse være en Meddelelse værd. Beskrivelsen lyder saaledes: »Nogle have villet sige, at Personer vilde kunne tale med hinanden paa Afstand ved Hjælp af en Magnet eller lignende Steen. Naar f. Ex. Claude i Paris og Jean i Rom hver havde en Naal, som var gneden med en Steen og havde en saadan Styrke, at altsom een Naal bevægede sig i Paris, den anden ligeledes bevægede sig i Rom, saa kunde man tænke sig, at Claude og Jean begge havde samme Alphabet og vare blevne enige om at samtale paa Afstand hver Eftermiddag Kl. 6, idet Naalen skulde gjøre 3½ Omdreininger til Tegn paa, at det var Claude og ingen anden, som vilde tale med Jean. Vilde da Claude sige til ham: Le Roy est à Paris, maatte han flytte sin Naal og standse den først paa L, derpaa paa E, saa paa R O Y og

de øvrige Bogstaver. Paa samme Tid vilde altsaa Jeans Naal indstille sig paa de samme Bogstaver, og han vilde derfor let kunne nedskrive eller forstaae, hvad den anden vilde melde ham«.

Forfatteren, som kun meddeler noget han har hørt fortælle uden at kjende alle Enkeltheder, tilføier: »Opfindelsen er smuk, men jeg skjønner ikke, at der i den hele Verden findes en Magnet, som har en saadan Styrke; den er heller ikke gavnlig, da ellers Forræderi (trahisons) vilde være altfor hyppigt og aabenlyst«.

Man vil see, at det er en lignende Tanke, som langt senere er bleven udført i den magnetoelektriske Visertelegraph, kun at man her benytter en elektrisk Strøm.

Beskrivelsen findes i »Recréations mathématiques composées de plusieurs problèmes etc., chez Charles Osmont, aux Juifs, prés le Palais. M. DC. XXIX.«

---

**Despretz** (Cèsar-Mansuéte) er død den 15de Marts 1863. Hans Arbeider omfatte meget forskjellige Afsnit af Physikens og Chemiens Omraade. Hans ældste Arbeide er fra Aaret 1818 og handler om Dampenes Tæthed og deres bundne Varme; dernæst kommer af vigtigere Arbeider Undersøgelser over den dyriske Varme, Ledningsevnen for Varme, Vædskers Sammentrykkelighed, Luftarters Tæthed ved forskjelligt Tryk, Nulpunktets Forandring paa Thermometret, Varmeudviklingen ved Forbrænding, Bestemmelsen af Varmegraden for Vandets største Tæthed, Metallernes Forandring under Indvirkning af Varme og Ammoniak saavel som over talrige elektriske Phænomener og den voltaiske Lysbue. Endvidere frembragte han en Forening af de tre mægtigste Varmekilder, nemlig Sollyset, samlet ved en Lindse, den elektriske Lysbue og Knaldluftflammen, og frembragte derved mærkelige Smeltningsphænomener. — Despretz var født den 13de Mai 1789.

**Lysets mechaniske Æqvivalent,** af **Julius Thomsen.**

(Meddeelt paa Naturforskermødet i Stockholm i Juli 1863).

Hvorledes man end vil tænke sig Lysets Bevægelse, saa er det klart, at Lysstraalen maa indeholde en vis mechanisk Virksomhed, og saafremt denne er tilstrækkeligt stor, er der Intet til Hinder for at maale dens Størrelse; thi naar Lysstraalen i sin Flugt møder et Legeme, som ikke tilbagekaster Lyset, og som ei heller kan gjennemtrænges af dette, da standses Lysets Bevægelse, og den i Samme indeholdte Arbeidsmængde fremtræder under en eller anden ny Form. Træffer Lysstraalen saaledes en sort og mat Flade, da vil Lyset, idet det standses i sin Bevægelse, omdannes til Varme; den Arbeidsmængde, som Lysstraalen i hvert Øieblik tilfører Legemet, vil da give sig tilkjende som en Opvarmning af dette. Ved at maale denne kommer man til et Begreb om den i Lysstraalen indeholdte Arbeidsmængde; thi mellem den stedfundne Opvarmning og den Arbeidsmængde, som har frembragt samme, finder der et bestemt og bekjendt Forhold Sted. Naar man altsaa vil bestemme den i Lysstraalen indeholdte Arbeidsmængde, kan det skee ved at omdanne Lyset til Varme og maale denne; thi da kan den fundne Varmemængde omskrives til en Arbeidsmængde.

I Almindelighed benyttes glødende Legemer som Lysgivere; vi ville blandt dem særligt betragte Flammen af et brændende Lys. Ved den chemiske Virkning imellem Luften og det Legeme, hvoraf Lyset er dannet (Stearin, Spermacet), fremtræder en betydelig Udvikling af Varme. Denne fremtræder nu paa forskjellig Maade; en Deel bortføres med den varme Luftstrøm, som stiger op fra Flammen, medens en anden Deel udsendes fra Flammen som Varmestraaler og Lysstraaler. Det er altsaa kun en Deel af den ved Forbrændingen fremtrædende Arbeidsmængde, som tjener til at frembringe Lys, den allerstørste Deel tjener til Opvarmning af

Luften, eller den forlader Flammen i Form af Varmestraaler. Hvorledes man kan komme til særligt at bestemme hver enkelt af disse Dele, skal jeg nedenfor nærmere angive; men først gjælder det om at have et Middel til qvantitativt at maale Udstraalingens Størrelse. Saavidt mig bekjendt har man ikke tidligere løst den Opgave, qvantitativt at maale Mængden af den Varme, som udstraaler fra et brændende Legeme, og man har derfor ikke havt nogen Kundskab om, hvor stor en Deel af den ved Forbrændingen fremtrædende Varme der fremtræder som Straalevarme. Den Maade, paa hvilken jeg har løst denne Opgave, er følgende.

Den thermoelektriske Søile i Forbindelse med en passende følsom Multiplicator er et Apparat, der gjentagne Gange og med meget Held har været anvendt ved Undersøgelserne over Varmestraaling og de Phænomener, som staae i Forbindelse med denne. Varmestraalerne, som træffe den thermoelektriske Søiles sværtede Pol, frembringe som bekjendt en elektrisk Strøm, hvis Styrke er proportional med Forskjellen i Varmegraden ved begge Poler, eller hvad der bliver det Samme, med Udstraalingens Størrelse, og i Multiplicatornaalens Udslag haves da et Maal for denne. Men Maalet er kun relativt, hvilket var tilstrækkeligt i de tidligere Forsøg, til hvilke dette Apparat (det Melloniske Apparat) har været anvendt, og ved hvilke det kun kom an paa at see, hvor meget stærkere Udstraalingen er i eet Tilfælde end i et andet, eller hvor stor en Deel af Straalerne der kan gjennemstrømme et Legeme o. s. v.

Ved mine Forsøg var det derimod nødvendigt at maale Varmestraalingens absolute Størrelse, og jeg maatte saaledes søge efter et Middel til at omdanne Multiplicatorens Angivelser til et absolut Maal. Jeg anbragte derfor i forskjellige Afstande fra Thermosøilen en Varmekilde, hvis Udstraaling kunde maales, og bestemte dernæst Udslaget. Som Varmekilde benyttede jeg en Glaskugle med varmt Vand, hvis Varmegrad og Afkjøling kunde maales ved et følsomt Thermometer.

Varmetabet, som Kuglen led, blev altsaa maalt ved Afkjølingens Størrelse fra Minut til Minut, idet Productet af denne Størrelse og Vandets Vægt angiver det Antal Varmeeenheder, som Kuglen i den anvendte Tid har afgivet. Sæt f. Ex. at Kuglen rummer 1333 Gram Vand, og at selve Glaskuglen repræsenterede 18 Gram, da vil en Afkjøling af en Grad svare til et Varmetab af 1351 Varmeenheder. Naar nu Iagttagelserne viste, at Vandet ved en Varmegrad af omtrent 50° i Gjennemsnit hvert Minut blev afkjølet 0°,185, saa led altsaa Kuglen i hvert Minut et Varmetab af 1351gr . 0°,185 = 250 Varmeeenheder, det er en Varmemængde, der er tilstrækkelig til at opvarme 250 Gram Vand 1° Celsius.

Men dette Varmetab er ikke udelukkende foraarsaget ved Udstraalingen; en stor Deel af Varmetabet hidrører nemlig fra den Afkjøling, som Luften frembringer, og denne Deel vil altsaa ikke faae nogen Indflydelse paa det thermoelektriske Apparats Angivelser. Ifølge Dulongs omfattende Undersøgelser er det imidlertid muligt for Tilfælde som det foreliggende særskilt at bestemme den Afkjøling, som skyldes de enkelte Aarsager, Udstraalingen og Berøringen med Luften. Naar i dette Tilfælde Luftens Varmegrad havde været 17°, medens Glaskuglens Varmegrad udgjorde 45—48°, da vilde man komme til det Resultat, at af den fulde Afkjøling af 250c i hvert Minut hidrører 102c fra Udstraalingen, medens Resten af Varmetabet har sin Aarsag i Luftens afkjølende Virkning paa Glaskuglen.

Lad os nu antage, at vi havde opstillet Thermosøilen i en Afstand af 8 Decimeter fra den varme Glaskugle, og at Udslaget paa Multiplicatoren beløb sig til 17°,8, da vilde vi deraf kunne slutte, at hver Gang et varmt Legeme, der anbringes i den nævnte Afstand fra Thermosøilen, frembringer et Udslag paa Multiplicatoren af 17°,8, da udstraaler det i hvert Minut en Varmemængde, hvis Værdi er 102c, eller som vilde kunne opvarme 102 Gram Vand 1°. Men Multiplica-

torens Udslag er proportionalt med den tilstrømmende Varmemængde; havde Udstraalingen kun været halvt saa stor, vilde Udslaget ligeledes kun have været halvt saa stort, og man kommer altsaa til det Resultat, at hver Grads Udslag, som iagttages paa Multiplicatoren, naar det udstraalende Legeme befinder sig i en Afstand af 8 Decimeter, svarer til en Varmeudstraaling af $\frac{102^c}{17,8} = 5^c,76$ i Minutet. Derved have vi altsaa tilbageført Multiplicatorens Angivelse til et absolut Maal. Ved at gjentage Forsøget, idet vi stille Glaskuglen i forskjellige Afstande fra Thermosøilen, komme vi altsaa til forskjellige Factorer, med hvilke Udslaget maa multipliceres for at finde den hele Varmeudstraaling. Havde vi saaledes anbragt Varmekilden i 5 Decimeters Afstand fra Thermosøilen, da vilde et Udslag af 1° svare til en Udstraaling af $2^c,12$ i Minutet.

Naar vi nu istedetfor Glaskuglen anbringe en Lysflamme, og den f. Ex. i 8 Decimeters Afstand fra Thermosøilen frembringer et Udslag af 36°,5, da ville vi deraf kunne slutte os til Lysets hele Udstraaling; thi hver Grads Udslag svarer til en Udstraaling af $5^c,76$, og altsaa vil et Udslag af 36°,5 svare til en Udstraaling af $5^c,76 \,.\, 36,5$ eller 210 Varmeenheder. Et Lys, som det, der var anvendt i dette Forsøg, maa altsaa i hvert Minut udstraale $210^c$ eller en Varmemængde saa stor, at den vilde kunne opvarme 210 Gram Vand 1° Celsius. Men et saadant Spermacetlys, som det, til hvilket Talstørrelserne knytte sig, forbrænder i Timen 8,2 Gram Spermacet, og den ved Forbrændingen udviklede Varmemængde udgjør omtrent 1400 Varmeenheder i Minutet. Man seer altsaa heraf, at den hele Varmeudstraaling fra Lysflammen udgjør kun omtrent $\frac{1}{7}$ af den Varme, som fremtræder ved Forbrændingen, og at altsaa $\frac{6}{7}$ af Varmemængden bortføres af Luftstrømmen, som opvarmes af Flammen.

Efter saaledes at have fundet Midlet til qvantitativt at bestemme Udstraalingens Størrelse, var det interessant at

undersøge denne for Lyskilder af forskjellig Styrke, og foruden for Spermacetlyset bestemte jeg Udstraalingen fra en Moderateurlampe, hvis Lysstyrke i Sammenligning med Normallyset udgjorde 8,6, og for Gasflammer, hvis Lysstyrke var 7,7 og 1,2. Moderateurlampen, anbragt i 2 Meters Afstand, frembragte et Udslag af 51°,0; hermed er dog ikke meent, at Naalen slog ud fra 0° til 51°; thi som bekjendt kan Thermomultiplicatoren ikke anvendes ud over 30° og ofte endda ikke saa vidt, idet Proportionaliteten imellem Udslaget og Varmestraalingen da ophører. Ved Forsøg, hvor Udslaget vilde blive meget stort, indrettede jeg mig derimod saaledes, at Naalen som en Følge af en constant Varmekildes Indvirkning paa den modsatte Pol, bragtes til et Udslag af 20—25° i modsat Retning af den, i hvilken Lysets Udstraaling vilde frembringe Udslag. Dette opnaaedes meget let ved Anvendelsen af en Kasse med Vand, hvis Varmegrad var lidt høiere end Luftens, og som anbragtes tæt foran Thermosøilens anden Flade. Et Udslag af 51° svarer til en Udstraaling af 1730$^c$; men da Lysstyrken var 8,6, erholdes altsaa en Udstraaling af 199$^c$ for Eenhed af Lysstyrke. Ligeledes fandtes for en Gasflamme, hvis Lysstyrke var 7,7 og som anbragtes i 2 Meters Afstand, et Udslag af 42°,5, hvilket svarer til en Udstraaling af 1533$^c$ eller af 199$^c$ for Eenhed af Lysstyrke. For en anden Gasflamme, hvis Lysstyrke var 1,2, og som var anbragt i 8 Decimeters Afstand, udgjorde Udslaget 44°,5, hvilket giver en Udstraaling af 255$^c$ eller 210$^c$ for hver Lyseenhed. Sammenstilles Forsøgene, da erholdes følgende Resultater:

| Flammens Natur. | Lysstyrke. | Udstraal. for Eenhed af Lysstyrke i 1 Minut. |
|---|---|---|
| Spermacetlys . . . . . . | 1 | 210$^c$ |
| Moderateurlampe . . . . | 8,6 | 199 |
| Gasflamme . . . . . . . . | 7,7 | 199 |
| — . . . . . . . . | 1,2 | 210 |

eller i Ord: *Ved de Flammer, som i Almindelighed anvendes til Belysning, forholder den hele Udstraaling sig omtrent som Lysstraalingen.* Men imedens Udstraalingen i Sammenligning med den hele Varmeudvikling for Spermacetlyset og Olielampen udgjør omtrent $\frac{1}{7}$, er den for Gasflammen noget mindre, nemlig $\frac{1}{9}$—$\frac{1}{10}$, hvoraf altsaa følger, at Gasflammen varmer stærkere end andre Flammer af samme Lysstyrke.

Andre Lyskilder, saasom Sollys og elektrisk Lys, skal jeg senere undersøge; men for de almindelige Flammer gjælder altsaa, at Flammens Udstraaling for Eenhed af Lysstyrke er omtrent 200° i Minutet. Dette er imidlertid den hele Udstraaling, saavel Varme som Lys; men den Opgave, jeg havde stillet mig, var at bestemme den Deel, der maa tilskrives selve Lysstraalerne. Vi komme derfor nu til den anden Deel af Undersøgelsen, nemlig den, der gaaer ud paa *at adskille Varmestraalingen fra Lysstraalingen* og særligt at maale den sidste.

Fuldstændigt at adskille Varmestraaler fra Lysstraaler er maaskee neppe muligt paa Grund af deres ringe Forskjel i physiske Egenskaber. Lader man Straalerne fra et glødende Legeme brydes i et Prisme, da ville de forskjellige Straaler ordne sig efter deres Brydbarhed; man vil paa denne Maade faae et lysende prismatisk Billede, hvis midterste lysende Deel indeholder de forskjellige farvede Lysstraaler, indesluttet paa begge Sider af usynlige Straaler, nemlig paa de mindre brydbare Straalers Side af Varmestraaler og paa den modsatte Side af Straaler, der navnligt give sig tilkjende ved deres chemiske Virkninger. Overgangen er fuldkomment jevn fra Varmestraalerne til Lysstraalerne og fra disse til de chemiske Straaler. Forskjellen imellem de forskjellige Straaler ligger altsaa kun i deres Brydbarhed; Straaler af en Brydbarhed, der ligger imellem bestemte Grændser, opfattes af Øiet som Lys, de andre derimod ikke. Naar Straalerne paa deres Vei møde et gjennemsigtigt Legeme, vil i Reglen frembringes en For-

andring i deres Sammensætning, idet endeel af Straalerne tilbageholdes, andre derimod let gaae igjennem Legemet. Saaledes bliver Lyset, ved at gaae igjennem farvet Glas, selv farvet; i dette Tilfælde har Glasset indvirket paa selve Lysstraalerne og enten fuldstændigt eller tildeels tilbageholdt enkelte Farver, hvorved de andre Lysstraalers Farve, som i Forening med hine dannede hvidt Lys, kan fremtræde. Men ved ufarvede, gjennemsigtige Legemer finder ingen Indvirkning Sted paa Lysstraalerne, og Lyset er derfor ufarvet efter Gjennemgangen; derimod standses en større eller mindre Mængde af Varmestraalerne. Ufarvede Vædsker, og navnligt Vandet, besidde i høi Grad den Evne, at kunne tilbageholde Varmestraalerne, medens de lade Lysstraalerne gaae uforandret igjennem. Naar Vandtykkelsen, som Straalerne skulle gjennemtrænge, bliver stor, da gaaer kun en overordenligt ringe Deel af Straalerne igjennem, og som, vi nedenfor skulle see, er der Grund til at antage, at den gjennemgaaende Deel af Straalerne maa betragtes som Lysstraaler, der omend ikke fuldstændigt saa dog meget nær ere befriede for de ledsagende usynlige Straaler.

For at bestemme den Deel af Udstraalingen, der kan betragtes som Lysstraaler, anbragtes imellem Thermosøilen og Flammen en Kasse, hvis parallele af Speilglas dannede Endeflader indesluttede en Vandmasse af 20 Centimeters Længde, igjennem hvilken Lysstraalerne maatte gaae, forinden de kunde møde Thermosøilen. Jeg valgte denne Længde, fordi Melloni havde fundet, at ved en Længde af 15 Centimeter Vand udgjør Gjennemstraalingen kun 0,007 af den umiddelbare Straaling, en Størrelse, der forekom mig saa ringe, at man vel kunde antage Resten at hidrøre fra Lysstraaler. De forskjellige Flammer bleve nu anbragte ligesom tidligere i samme Afstand, som Glaskuglen havde været anbragt, og Udslaget blev bestemt. Resultatet var følgende:

| Flammens Natur. | Lysstyrke. | Straal. gjennem Vand for Eenh. af Lysstyrke. |
|---|---|---|
| Spermacetlys . . . . . . | 1 | $3^c,8$ |
| Moderateurlampe . . . . | 6,25 | $3^c,4$ |
| — . . . . | 8,6 | $3^c,6$ |
| Gasflamme . . . . . . . . | 7,7 | $3^c,7$ |
| — . . . . . . . . | 1,2 | $3^c,2$ |

Det vil i Ord sige, at en Flamme, hvis Lysstyrke er lig det anvendte Normal-Spermacetlys, udsender i sine Lysstraaler i hvert Minut en Arbeidsmængde, der er lig 3,6 Varmeeenheder. Sammenligner man denne Størrelse med den, jeg har fundet for den directe Straaling, nemlig 200°, saa viser det sig, at kun 0,018 eller mindre end 2 Procent af den hele Udstraaling fra Flammen er den Deel af Samme, som tilkommer Lysstraalerne, medens de 98 Procent ere Varmestraaler.

Men hvilken Garanti haves for, at den Deel af Straalerne, som gaaer igjennem et Vandlag af 20 Centimeters Tykkelse, ikke indeholder nogen væsenlig Deel Varmestraaler? Svaret kan ikke blive aldeles fyldestgjørende; thi det er umuligt at overtyde sig om, at der imellem Lysstraalerne ikke skulde findes en ringe Deel Varmestraaler. Den fundne Størrelse er at betragte som et Maximum for den Arbeidsmængde, som Lyset indeholder. Ved at forsøge andre Absorptionsmidler end Vandet vil man i Reglen finde, at en større Qvotadeel af Straalerne gaae igjennem, og at de altsaa ikke tilbageholde disse i saa høi Grad som Vandet; men det er dog muligt, endskjøndt ikke meget sandsynligt, at man kunde finde et andet Legeme af den Beskaffenhed, at Lyset, som gjennemtrængte dette, viste en ringere Virkning paa det thermoelektriske Apparat, og i saa Tilfælde kunde altsaa de nævnte Størrelser reduceres yderligere. Det er imidlertid ikke sandsynligt efter de Resultater, som de følgende Forsøg have givet.

Gasflammen giver som bekjendt et kraftigt Lys, naar Forbrændingen foregaaer paa rette Maade; men blander man Gassen med en større Mængde atmosphærisk Luft, saaledes som Tilfældet er i de Bunsenske Lamper, der anvendes i de chemiske Laboratorier, da forbrænder Gassen, uden at frembringe noget kjendeligt Lys. I begge Tilfælde er Flammens Varmegrad en Hvidglødhede; men i det sidste Tilfælde fremtræder intet Lys, fordi der i Flammen ikke kan udskille sig faste Partikler, der kunne blive lysende ved den høie Varmegrad. I begge Tilfælde udstraaler Flammen en betydelig Mængde Varme; thi Forsøg med en saadan Lampe, der uden tilført Luft gav en Lysstyrke af 1,2 Spermacetlys, viste, at der i hvert Minut udstraalede 255 Varmeeenheder fra den lysende Flamme, og 196 Varmeeenheder, naar Flammen brændte uden Lys. Men anbragtes nu imellem Flammen og den thermoelektriske Søile den ovennævnte Kasse med Vand, da bleve de sidstnævnte 196° fuldstændigt holdte tilbage, medens der af de førstnævnte 255°, der udstraalede af den lysende Flamme, gik 3°,8 igjennem Vandet, hvilket for Eenhed af Lysstyrke giver 3°,2.

For nærmere at vise, at Straalerne kun formaae at gaae igjennem, naar Flammen er lysende, blev dennes Lys tilveiebragt ved i Flammen at bringe en fiin Platintraad med en Kugle af forskjellige Salte, saasom kulsuurt Natron, Chlorbarium, Chlorlithium, og det viste sig da, at medens den ufarvede Flamme intet Udslag kunde frembringe, naar Straalerne skulde passere igjennem Vand, fremtraadte derimod et kjendeligt Udslag, saasnart Flammen blev farvet og altsaa lysende. Af disse Forsøg fremgaaer det altsaa, at det ikke er Flammens Varmegrad, af hvilken det er afhængig, om Straalerne skulle kunne gjennemtrænge Vandet, thi den Bunsenske Flamme giver uagtet sin høie Varmegrad intet Udslag; men at det derimod afhænger af, om Flammen er lysende eller ikke.

Dette er med andre Ord: **Kun Lysstraaler formaae at gjennemtrænge en Vandtykkelse af 20 Centimeter.**

En anden Bekræftelse for den Anskuelse, at de af Straalerne, der gaae igjennem Vand, måae betragtes som Lysstraaler, erholder man ved at undersøge disse Straalers Forhold til farvede Legemer. Det viste sig nemlig, at forskjelligt farvede Glas udøvede en meget forskjellig Absorption paa de gjennem Vand trængte Straaler, medens de derimod paa de oprindelige Straaler viste omtrent samme Absorption. Dette stemmer fuldkomment med Antagelsen, at de førstnævnte Straaler ere Lysstraaler, thi kun ligeover Lysstraaler har Farven en Betydning. Ved en Række Forsøg maatte saaledes Lyset gaae foruden igjennem Vand tillige igjennem slebne Glasplader af forskjellig Farve. Udslaget var i disse Tilfælde følgende:

| ufarvet | blaat | guult | rødt | grønt Glas |
|---|---|---|---|---|
| 9°,0 | 8°,5 | 8°,0 | 3°,8 | 0°,3 |

Mærkelig er her Indvirkningen af det grønne Glas, idet det næsten fuldstændigt udslukker Lysets Virkning. Det røde Glas lader ligeledes kun en ringe Deel af Straalingen gaae igjennem, nemlig de røde Straaler.

Andre Forsøg bleve anstillede med farvede Vædsker, idet jeg først bestemte Udslaget, naar Straalerne gik igjennem Kassen med Vand, og dernæst, naar Vandet var erstattet ved en eller anden farvet Vædske. Medens saaledes Udslaget var 18°,7, naar Straalerne gik igjennem Vand, aftog det til 10°,8, naar Kassen var fyldt med en Opløsning af svovlsuurt Chromilte, der kun lader rødt og grønt Lys gaae igjennem. Naar derimod Kassen blev fyldt med en ammoniakalsk Kobberopløsning, der kun tilsteder Gjennemgang for grønt, blaat og violet, sank Udslaget ned til 1°,4.

Disse Resultater tyde paa, at de forskjellige Farver i det prismatiske Farvebillede, som fremtræde ved Opløsning af det hvide Lys i Prismet, indeholde en høist ulige Mængde af

Straaler, saaledes at efter al Sandsynlighed Hovedmængden af Straaler samler sig ved den røde Ende af Billedet, medens den grønne, blaae og violette Deel dannes af et forholdsviis kun ringe Antal Straaler. Sammenholde vi hermed, at samtlige Varmestraaler ligge ved den røde Ende af det prismatiske Billede, og at deres Mængde er mange Gange større end Lysstraalerne, da fremtræder det klart, hvor overveiende stort Antallet af de svagt brudte Straaler er i Sammenligning med de stærkt brudte Straalers Mængde. Det vil være interessant nærmere at erfare de enkelte Farvers relative Mængde af Straaler, og jeg skal senere underkaste det prismatiske Farvebillede en Undersøgelse i denne Retning.

Ved mine Forsøg er det altsaa viist, at Lysmængden, som udstraaler fra en Flamme, hvis Lysstyrke er liig den, som et Spermacetlys giver, naar det brænder 8,2 Gram Spermacet i Timen, er saa stor, at den, efterat Varmestraalerne ere fraskilte ved Vand, formaaer at frembringe en Opvarmning af 3,6 Varmeeenheder i Minutet. Denne Størrelse behøver imidlertid en lille Rettelse; thi idet Straalerne træffe Speilglasfladerne, der indeslutte Vandet, finder en Tilbagekastning af Lys Sted. Ved at sammenligne Lysstyrken af Lyset, der er gaaet igjennem Vandet med den, som tilkommer den directe Straaling, finder man, at Lystabet er 0,125 af den fulde Lysstraaling. Den fundne Størrelse (3°,6) svarer altsaa ikke til Eenhed af Lysstyrke, men til en Lysstyrke af 0,875, og Størrelsen maa altsaa divideres med denne Brøk for at finde det thermiske Æqvivalent for en Lysstyrke lig Spermacetlyset. Man kommer da til det Resultat, at Eenhed af Lysstyrke svarer til en Udstraaling af 4°,1 i Minutet.

Vi ville nu omskrive denne Størrelse i mechaniske Arbeidsenheder. Som bekjendt har man som Eenhed for det mechaniske Arbeide anvendt det Arbeide, som udfordres til at løfte eet Kilogram gjennem en Høide af een Meter. Ifølge tidligere Undersøgelser er nu denne Arbeidsmængde liig den,

der udfordres til at opvarme 0,002384 Kilogram Vand een Grad. Til Eenhed af Lysstyrke svarer en Varmemængde i Minutet af 4,1 Gramgrader, eller for Secundet af 0,0683 gr.° eller 0,0000683 Kg.°, medens det Arbeide, som repræsenteres af et Kilogrammeter, svarer til 2,384 gr.°. Man finder derfor ved Division af den første i den sidste Størrelse, at 1 Arbeidseenhed eller 1 Kilogrammeter i Secundet svarer til 34,9 Lysstyrke. Det vil med andre Ord sige, at det Arbeide, som man udretter, naar man i hvert Secund løfter et Kilogram igjennem en Høide af en Meter, er saa stort, at det, ved paa passende Maade at omdannes til Lys, vilde kunne frembringe en Lysstyrke, der er 34,9 Gange saa stor som den, der udstraaler fra et Spermacetlys, der forbrænder 8,2 Gram Spermacet i Timen.

Den fundne Størrelse for Lysets mechaniske Æqvivalent er meget ringe, og dog er den at betragte som et Maximum; senere Undersøgelser ville maaskee reducere den noget, men større kan den ikke blive. Den viser os, hvor ringe Nyttevirkning vi opnaae af den Arbeidsmængde, som vi udvikle i vore almindelige Belysningsapparater. For at frembringe den Lysstyrke, som et Spermacetlys giver, maae vi forbrænde 8 Gram Spermacet i Timen og derved udvikle 1400 Varmeenheder i Minutet, medens det udstraalende Lys kun svarer til 4,1 Varmeeenheder. Den Maade, paa hvilken vi i Reglen forskaffe os Lys, er altsaa i høieste Grad ødsel; thi vi ere nødsagede til at udvikle en Varmemængde, der er 340 Gange saa stor som den, der svarer til den opnaaede Lysmængde; ja i mange Tilfælde, f. Ex. ved Forbrænding af Gas i slette Brændere, stiger Forbruget til over 1000 Gange det, som svarer til det udviklede Lys. Jo høiere Varmegrad Flammen har, jo større Mængde faste Partikler der kan udskille sig i Flammen og ved at blive hvidglødende udstraale Lys, desto større Nyttevirkning vil man opnaae af det forbrugte

Belysningsmateriale. Men hvorledes man end vil indrette sig, saa vil Anvendelsen af Flammer til Belysning stedse blive i høi Grad uøconomisk, og Forbruget af Belysningsmateriale mangfoldige Gange overskride det, som vilde være nødvendigt til at frembringe den Varmemængde, som er et Æqvivalent for det udviklede Lys. Det har sin Aarsag deri, at Lyset i disse Tilfælde hidrører fra glødende Legemer, fra Legemer, hvis Varmegrad ligge langt over Omgivelsernes, hvorved Afkjølingen, som fremtræder ved denne store Forskjel imellem Lysgiverens og Omgivelsernes Varmegrad, stedse vil bevirke et overordenligt Tab. Man anvender i det daglige Liv stedse glødende Legemer som Lysgivere; men dermed er det ikke afgjort, at der ikke i Fremtiden skulde indtræde en Forandring i denne Henseende, og at man skulde kunne komme til at anvende som Belysningsmiddel Legemer, hvis Varmegrad ikke ligger over Omgivelsernes, og som ikke destomindre udstraale Lys.

Der gives nemlig endeel Processer af en endnu temmelig ukjendt Natur, ved hvilke der frembringes Lys, uden at en Forhøielse af Varmegraden kan iagttages; ja man kan endog faae Legemer til at udstraale Lys, endskjøndt deres Varmegrad ligger langt under Omgivelsens. Man kalder de nævnte Legemer phosphorescerende Legemer; de have den Egenskab i længere Tid at kunne udstraale Lys, naar de have været underkastede en eller anden Indvirkning. En stor Deel chemiske Præparater besidde den Egenskab at udstraale Lys, naar de, omend kun en meget kort Tid, have været udsatte for Dagslyset eller Indvirkning af et andet Lys. I disse Tilfælde have vi en Udstraaling af Lys, uden at dette er ledsaget af en Overmaal af Varme, et Forhold, som aldrig indtræffer ved vore almindelige Belysningsapparater. Virkningen bestaaer efter al Sandsynlighed deri, at Lyset, for hvilket Legemet har været udsat, frembringer en Molecularforandring i samme, hvorved Forbindelsen saa at sige løsnes; naar Legemet dernæst bringes

i Mørket, vil Forbindelsen atter indtræde i sin fulde Styrke; men denne inderligere Forening af Stoffets Bestanddele er ledsaget af en Udvikling af en Arbeidsmængde, der i dette Tilfælde fremtræder som Lys, imedens den ved de almindelige chemiske Processer fremtræder som Varme og først bliver til Lys, naar Stoffets Varmegrad bliver tilstrækkeligt høi. Det ringe Æqvivalent, som tilkommer Lyset, i Forbindelse med Lysets Svaghed gjør det umuligt i disse Tilfælde at mærke nogen opvarmende Virkning af det udstraalende Lys, endskjøndt en saadan selvfølgeligt maa finde Sted.

Det vil efter al Sandsynlighed lykkes i Fremtiden at udfinde Betingelserne, under hvilke disse Phænomener fortrinsviis udvikles og fremtræde med større Glands, end det hidtil er lykkedes at give dem; thi i de seneste Aar har Videnskaben i denne Henseende gjort betydelige Fremskridt. Lykkes det med Tiden at frembringe phosphorescerende Lys af stor Lysstyrke, ville Belysningsapparaterne sikkert undergaae en fuldstændig Omdannelse.

---

## Physik og Chemi.

**Om Qvælstoffets Assimilation i Planten.** I over 20 Aar have Lawes og Gilbert fortsat deres Forsøg over de Kilder, fra hvilke Qvælstoffet i Planten har sin Oprindelse, navnligt for at belyse det Spørgsmaal, om Planten kan tilegne sig Qvælstof af Luften. For at kunne afgjøre dette Spørgsmaal er det nødvendigt nøiagtigt at kjende Luftens og Vandets Sammensætning. Af Mangel paa disse Størrelser blev det umuligt for Hales, en af de første og talentfuldeste Experimentatorer, at drage bestemte Resultater af sine Forsøg, medens de udmærkede Chemikere, der med Nøiagtighed bestemte Luftens og Vandets Sammensætning, kun beskjæftigede sig med Planten for i Almindelighed at paavise den Indvirkning,

som den udøver paa den omgivende Atmosphære. Priestley og flere andre Chemikere antage, at Luftens Qvælstof blev assimileret, medens Saussure derimod antog, at Planten udsondrede Qvælstof.

Saussures omfattende Forsøg førte til den Slutning, at Planten udvikler sig paa Luftens og Vandets Bekostning, at Qvælstoffet optages af Jorden som Ammoniak eller andre qvælstofholdige Stoffer tilligemed de mineralske Bestanddele, som Planten indeholder, og at det dyriske Legemes mineralske Bestanddele hidrøre fra de Planter, af hvilke Dyret lever. Før Saussure antog man derimod, at Planten dannede sine vigtigste Bestanddele af Stoffer, som optages fra Jorden. Ligeledes have Boussingaults Arbeider i høi Grad bidraget til at belyse de vigtigste Spørgsmaal i denne Retning.

Lawes og Gilbert have bestemt Mængden af Qvælstof, som forskjellige Afgrøder giver paa samme Mark med og uden Gjødning, og de have fundet, at uden Anvendelse af qvælstofholdig Gjødning er Udbyttet af Qvælstof, som vindes af samme Jord, næsten dobbelt saa stor ved Dyrkningen af Bælgfrugter som ved Dyrkning af Græsarter. De fandt endvidere, at Jorden i den Grad blev udtømt, naar man i en Række af Aar at dyrke de Kløver paa samme Mark, at ingen Gjødning kunde gjengive den sin oprindelige Frugtbarhed. Af deres Forsøg med Kornsorterne fremgik, at man erholder den samme Mængde Qvælstof, hvad enten man tager en Afgrøde hvert Aar eller lader Afgrøde og Brak vexle, idet den forøgede Production, som følger efter Braken, udjevnes ved Manglen paa Afgrøde i den Tid, da Marken henligger ubenyttet. Samme Resultat erholdt de ved at lade Kornafgrøden vexle ved en Afgrøde af Bælgfrugter (Bønner). Anvendelse af qvælstofholdig Gjødning syntes kun at have en ringe Indflydelse paa Afgrøden af Bælgfrugten, hvorimod den viste en betydelig Virkning paa Kornafgrøden, idet dens Qvælstofmængde steg med næsten Halvdelen af den Mængde Qvælstof, som havde været tilstede i Gjødningen.

Tabet af den ene Halvdeel af den i Gjødningen indeholdte Mængde Qvælstof er rimeligviis foraarsaget deels ved Drainingen, deels ved Fordampningen og endeligt ved Omdannelse til andre Forbindelser i Jordbunden, som først blive anvendelige for Planten ved en senere Afgrøde.

Lawes og Gilbert havde, som anført, stillet sig den Opgave, at eftervise Kilderne til den af Planten bundne Qvælstofmængde og specielt, om Planten kan binde Luftens Qvælstof. Qvælstof forekommer i Jordbundens mineralske Bestanddele; Jorden som tages fra en større Dybde, indeholder altid Ammoniak, og det er derfor sandsynligt, at Planten kan forsynes med en ringe Mængde Qvælstof fra Jordbunden.

En meget betydelig Mængde Ammoniak indeholdes i Regnvandet og føres med dette til Jorden; men det er dog tvivlsomt, om Mængden af den i Ammoniaken indeholdte Qvælstof kan beløbe sig til 12—14 Pund for en Tønde Land om Aaret. Jordbundens Evne til at indsuge Ammoniak danner ligeledes en meget betydelig Kilde; Lawes og Gilberts slutte efter Forsøg over Størrelsen af denne Indsugning ved forskjellige porøse Jordarter, at denne Kilde alene vilde være tilstrækkelig til at forsyne Planten med sin hele Qvælstofmængde.

Man har antaget, at Ammoniak kunde danne sig ved directe Forening af Qvælstof med Brint, i det Øieblik denne frigjøres af sin Forbindelse; enkelte Phænomener tale herfor, men det er dog tvivlsomt, om denne Virkning kan finde Sted imellem Luftens Qvælstof og den Brint, som fremtræder ved organiske Stoffers Omdannelse. Man har endvidere ved Forsøg efterviist, at der dannes en ringe Mængde Salpetersyre, naar atmosphærisk Luft ledes over porøse Legemer, der indeholde et Alkali; og endeligt veed man, at ringe Mængder Salpetersyre stedse dannes i Luften; men Omfanget, i hvilket denne Dannelse foregaaer, er endnu ubekjendt[1].

---

[1] Angaaende Dannelsen af Salpetersyre og Ammoniak i Atmosphæren see dette Tidsskrift 2det Bind p. 2.

Det er endnu uvist, om Planten formaaer at optage Ammoniak og Salpetersyre gjennem Bladene, og den overordenligt ringe Mængde af disse Forbindelser, som findes i Atmosphæren, gjør det desuden tvivlsomt, om Planten ad denne Vei kan forsynes med Qvælstof i tilstrækkelig Mængde. I saa Henseende er det værd at lægge Mærke til, at Bælleplanterne, som optage næsten dobbelt saa meget Qvælstof som Græsarterne, i Virkeligheden frembyde en mindre Bladoverflade end de sidstnævnte.

Spørgsmaalet om det frie Qvælstofs Optagelse af Planten har beskjæftiget flere Experimentatorer. Boussingaults Forsøg have været anstillede paa meget forskjellig Maade; i nogle Forsøg har Planten fuldstændigt været unddraget Atmosphærens Indvirkning, idet Luftarterne, som bleve tilført Planten, vare fuldstændigt befriede fra Ammoniak ved Gjennemgang igjennem Svovlsyre. Han kom derved til det Resultat, at Planten ikke assimilerer det frie Qvælstof. Til et aldeles modsat Resultat kom Ville; hans Forsøg bleve anstillede i store Glaskasser, hvis Glas vare indfattede i et Jernstel; men Boussingault har bestemt udtalt sig mod disse Resultaters Gyldighed, idet han paastaaer, at den forøgede Qvælstofmængde hidrører fra det til Vandingen af Planterne anvendte destillerede Vand. Endeligt har de Lucca paastaaet, at Qvælstoffet kan iltes af Ozon, og at denne Virkning foregaaer i Atmosphæren.

Med Hensyn til den sidste Virkning ere Lawes og Gilbert af den Mening, at det ikke er sandsynligt, at der kan danne sig Ozon ved den fra Bladene stedfindende Iltudvikling, navnligt fordi dennes vigtigste Betingelse, Lyset, besidder en stærkt reducerende Virkning[1]. Endnu mindre kan Dannelsen af Ozon finde Sted i Mørke, hvor en Iltning af Kulstoffet ind-

[1] Dette maa dog vist være en Forvexling af Begreber; thi en Reduction i almindelig Forstand svarer netop, betragtet fra det dynamiske Standpunkt, til en Ozonisering af Ilten. J. T.

træder. Disse Omstændigheder forhindre imidlertid aldeles ikke, at den antydede Dannelse af Salpetersyre kan finde Sted under andre ydre Forhold.

For at bestemme, om Planten formaaer at optage det frie Qvælstof, have de nævnte Experimentatorer anvendt en stor Glasklokke, som kunde fuldstændigt afspærres fra den ydre Luft derved, at Klokkens Rand stod i Qviksølv, som var indesluttet imellem tvende cylindriske Ringe, der vare anbragte paa Underlaget. Den anvendte Jord var iforveien glødet, dernæst vasket for at befries fra alle opløselige Stoffer, paany glødet og endeligt afkjølet under en Klokke med Svovlsyre. Den blev efter Afkjøling bragt i porøse Urtepotter.

Luften, som skulde ind i Klokken maatte gaae igjennem Svovlsyre og dernæst igjennem en Sodaopløsning; den blev presset ind i Klokken og ikke suget ind, da man derved undgik de Feil, som kunde hidrøre fra Utætheder. Frøene, som spirede i dette Apparat, udviklede sig indtil et vist Punkt, og Planterne hævdede med en eiendommelig Seighed deres Tilværelse, idet de friske Planter, efterhaanden som de voxede op, saa at sige levede paa Bekostning af de ældre Planter; de tilegnede sig nemlig de qvælstofholdige Stoffer, som fandtes i de ældre Planter, der allerede befandt sig en vis Opløsningstilstand.

Bælleplanterne visnede imidlertid næsten strax efter Spiringen; de kunde ikke udvikle sig, uden at der blev tilført en bestemt Mængde Qvælstofforbindelser. I nogle Forsøg blev der tilført disse Planter qvælstofholdige Stoffer, indtil de havde opnaaet en vis Grad af Udvikling; men i intet Tilfælde var det muligt at eftervise den mindste Forøgelse af Qvælstofmængden udover den, der havde været tilstede i Frøene og i de Stoffer, der tilførtes Planterne under Forsøget. Tvertimod viste der sig stedse i de sidste Tilfælde et Tab af Qvælstof, som hidrørte fra Ammoniak, der var bortført med Luftstrømmen eller i enkelte Tilfælde fra Decompositionen af nogle visnede

Plantedele, der havde en Frigjørelse af Qvælstof tilfølge. Efter disse Undersøgelser synes det at være klart, at Planterne ikke formaae at tilegne sig Luftens frie Qvælstof. (Chemical News 1863 p. 127; Répert. de chimie appl. 1863 p. 164). J. T.

## Techniske Meddelelser.

**Chemisk-techniske Undersøgelser over amerikansk Steenolie.** Den Betydning, som Steenolien hurtigt har erhvervet sig paa Verdensmarkedet, har fra forskjellige Sider fremkaldt Undersøgelser over dette Naturproducts Egenskaber. Der savnedes imidlertid fra en enkelt Haand en fuldstændig, planmæssig Undersøgelse af Steenolien i alle de Henseender, som ere af practisk Betydning. Nu foreligge to saadanne, der ere fremkomne som Besvarelser af et Priisspørgsmaal, udsat af en Kjøbmand i Zürich. Begge ere anstillede i det schweizeriske Polytechnicum i Zürich, og den ene (A) erholdt den større Priisbelønning, den anden (B) den mindre. De opstillede Spørgsmaal vare: 1) Finder der væsenlig Forskjel Sted mellem den raae pennsylvaniske og canadiske Petroleum? 2) Hvor stor en Mængde af rectificeret Olie, som ikke koger under 120° C. (altsaa ikke er brandfarlig) kan der vindes af den raae Petroleum? 3) Hvorledes forholde de i Handelen gaaende Olier sig med Hensyn til Brandfarlighed? 4) Hvor stor er Lysstyrken af den rectificerede Steenolie, saavel den, som var vundet paa den ovenfor sub 2 angivne Maade, som af forskjellige andre Steenoliesorter, udtagne fra fire forskjellige Detailhandlere i Zürich? 5) Hvor stor er den Paraffinmængde, som kan vindes af de sidste Destillationsproducter og af Residuet fra de brudte Destillationer? 6) Hvor stor er Mængden og Lysstyrken af den Gas, som kan vindes af den raae Steenolie, og hvor dyrt komme 1000 engl. cub.' af saadan Gas?

Da det raae Petroleum kun vanskeligt kan erholdes, navnligt fordi Jernbanerne nægte at befordre det, kunde Undersøgelsen over Forskjellen mellem de to Slags Olier ikke drives saa vidt, som ønskeligt. Begge Rækker af Undersøgelser over de smaa Mængder, som kunde skaffes, viste, at den canadiske Olie er mere tyktflydende end den pennsylvaniske, og at den er mere bruun, den pennsylvaniske mere grønlig. Den canadiske er mere vægtfyldig, i Gjennemsnit 0,845 imod 0,81 for den pennsylvaniske; dens Lugt er ubehageligere end denne sidstes og minder om Svovlbrinte, uagtet der ikke kunde iagttages nogen tydelig Reaction for Svovl. — Det andet Spørgsmaal om, hvorledes den raae Olie ved Destillation spalter sig i flygtige Bestanddele (Naphta), som ikke kunne anvendes til Belysning, i Belysningsolier og i seigt, kulholdigt Residuum, blev besvaret ved Undersøgelse (A) af 300$^{cc}$ raa pennsylvanisk Olie, som veiede 245 Gram. Den blev i en Retort opvarmet til forskjellige Varmegrader ved dertil passende Bade, og hvad der gik over mellem disse Temperaturer blev opsamlet for sig og rectificeret paany. Rumfang, Vægt og Vægtfylde blev bestemt, som nedenstaaende Tabel oplyser.

| Varmegrad | Rumfang cc. | Vægt Gram. | Vægtfylde. | Rumfang. pCt. | Vægt. pCt. |
|---|---|---|---|---|---|
| — 81° C. | 10 | 6,704 | 0,67 | 3,33 | 2,75 |
| 81—100 | 15 | 10,523 | 0,701 | 5,00 | 4,30 |
| 100—120 | 19,4 | 13,835 | 0,714 | 6,46 | 5,65 |
| 120—150 | 23,3 | 17,035 | 0,731 | 7,77 | 6,95 |
| 150—200 | 28,5 | 21,620 | 0,758 | 9,50 | 8,83 |
| 200—250 | 47,5 | 37,290 | 0,785 | 15,83 | 15,23 |
| 250—350 | 90,0 | 72,720 | 0,808 | 30,00 | 29,70 |
| 350—400 | 45,6 | 39,000 | 0,855 | 15,13 | 15,89 |
| Residuum | | 21,000 | | 6,00 | 8,60 |
| | 279,3 | 239,727 | | 99,02 | 97,90 |

Heraf fremgaaer det, at de til Belysning brugelige Destillater,

hvortil maa henregnes de, som gaae over mellem 120° og 350° C., udgjøre 63,1 pCt. efter Rumfang og 60,71 efter Vægt. Den canadiske Olie viste omtrent samme Forhold, baade hvad Destillationsproducternes Mængde og deres Egenskaber angik. — Brandfarligheden af de raae og destillerede Olier blev undersøgt paa flere Maader. Først viste det sig, at den raae Olie indeholder et brændbart, luftformigt Legeme, idet den pennsylvaniske Steenolie allerede ved 32° C. udviklede Gasblærer, ved 57° fortættelige Dampe. Undersøgelsen A bestemte paa det Nøiagtigste Mængden af absorberet Gas, idet man opvarmede Olien til Kogning og opsamlede Gassen over Vand, som fortættede Dampene. 100 Rumfang af Olien gav 33,66 Rumfang Gas, som havde været indsuget. Den antændtes let, brændte med osende Flamme, og en særegen Undersøgelse godtgjorde, at Brændbarheden ikke skyldtes indblandede Dampe. — Fordampningen, hvoraf Brandfarligheden ligeledes afhænger, prøvedes ved at hensætte raa og rectificeret pennsylvanisk Olie i eens Bægerglas i et 10° C. varmt Værelse og bestemme Vægttabet, som udgjorde efter

| | Raa Olie. | Rectific. Olie. |
|---|---|---|
| 1 Uge | 25,8 pCt. | 14,0 pCt. |
| 2 - | 30,6 - | 16,8 - |
| 3 - | 33,3 - | 19,3 - |
| 4 - | 32,3 - | 21,5 - |
| 5 - | 34,7 - | 23,2 - |
| 6 - | 35,0 - | 24,5 - |
| 7 - | | 25,0 - |

Ganske lignende Forsøg bleve anstillede i et Kjælderrum med en Varmegrad af 7° C. Efter 1 Dags Forløb tabte den raae Olie i Vægt 6,3 pCt., den rectificerede 2,5 pCt., efter fjorten Dage var Tabet henholdsviis 20,7 og 15 pCt. og efter den Tid kun umærkeligt. Ligeledes prøvedes Fordampningen af de ved forskjellig Temperatur erholdte Destillater, idet man lod dem henstaae 75Minuter i en Varme af 10° C.

Af den Olie, som gik over

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | under 100° | fordampede | 100 | pCt. |
| mellem | 100—120 | — | 44,5 | - |
| — | 120—150 | — | 31,5 | - |
| — | 150—200 | — | 8,5 | - |
| — | 200—250 | — | 0,25 | - |
| — | 250—350 | — | 0,00 | - |

Det fremgaaer heraf: 1) at den raae Olie er meget mere brandfarlig end den rectificerede; 2) at der ved almindelig Varmegrad kun fordamper lidt af det Destillat, som man har faaet ved en Varmegrad over 150°. Som Supplement hertil sammenlignedes Dampspændingen af raa Steenolie med andre let fordampelige Vædsker, og det viste sig, at den for raa Steenolie var større end for Viinaand og Terpentinolie, men langt mindre end for Svovlkulstof og Æther.

Der blev endeligt anstillet directe Forsøg over Steenoliens Antændelighed og dens Evne til at brænde videre uden Væge ved forskjellige Temperaturer. I Bunden af forskjellige Glas hældte man raa Steenolie og andre Vædsker, med hvilke en Sammenligning skulde anstilles. De bleve lukkede med Glasplader ved Hjælp af Vox, og man lod dem staae i nogen Tid. Ved 4° C. kunde de dannede Dampe af Steenolie og Æther antændes, hvorimod Terpentinolien, Viinaanden og den rectificerede Steenolie ikke engang lode sig antænde ved 16°, de to sidste derimod ved 39°. Raa Steenolie, som har henstaaet aabent i længere Tid, forholder sig som rectificeret. Fra fire forskjellige Udsalg i Zürich blev der taget Prøver, som viste sig at antændes ved Temperaturer mellem 30 og 45° C. og at brænde videre ved Temperaturer mellem 40 og 66°. Kogepunkterne laae mellem 128 og 146°. Terpentinolie antændes ved 35°, brænder videre ved 44°, og koger ved 137°.

Af alle disse Forsøg over Oliernes Fordampning og Antændelighed kan man uddrage det Resultat, at raa Steenolie er meget farligere end rectificeret, skjøndt den kan for-

holde sig forskjelligt efter den Tid, den har havt Leilighed til at henstaae og fordampe, men at ikke engang den raae Steenolie kan stilles ved Siden af Æther og Svovlkulstof med Hensyn til Brandfarlighed og derfor ved Transport og Lagring ikke skulde underkastes strengere Forskrifter end disse to Handelsartikler, og endeligt, at den rectificerede Steenolie med Hensyn til Brandfarlighed kan stilles i Linie med Viinaand og Terpentinolie.

Den rectificerede Steenolies Lysstyrke blev sammenlignet med et Stearinlys, som forbrugte 9,3 Gram i Timen; den brændte paa to forskjellige Lamper, en amerikansk Lampe og en Skiferolielampe. Der blev prøvet 4 Sorter (A, B, C og D) Steenolie fra Zürich, noget selvrectificeret og noget directe indforskrevet. Af den fuldstændige Tabel skal her kun meddeles, hvormegen Steenolie med anførte Vægtfylde og Kogepunkt der i de forskjellige Tilfælde vilde medgaae til at give samme Lys som Stearinlyset.

| | Vægtfylde. | Kogepunkt. | Forbrug ved eens Lysstyrke. | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Amerik. Lampe. | Skiferolielampe. |
| Stearinlys . . . . . . . . | | | 9,3 Gram | |
| Steenolie A . . . . . . . | 0,804 | 146° C. | 5,80 | 5,40 |
| Directe indf. Steenolie . . | 0,802 | 145 - | 5,70 | 5,71 |
| Steenolie B . . . . . . . | 0,800 | 142 - | 5,00 | 5,30 |
| — C . . . . . . . | 0,788 | 135 - | 5,00 | 4,87 |
| Selvrectific. Steenolie . . | 0,791 | 132 - | 5,01 | 5,00 |
| Steenolie D . . . . . . . | 0,787 | 128 - | 4,00 | 3,70 |

Med vore Priser (32 Sk. for en Pot eller c. 21 Sk. for et Pund Petroleum og 72 Sk. for et nominelt Pund eller 484 Gram Stearinlys) vil Stearinlysets Lysstyrke koste os 1,38 Sk. naar vi brænde Stearin, 0,21 Sk., naar vi brænde Petroleum. Petroleum er altsaa henved 6½ Gang saa billig. Ved

nogle her i Tidsskriftet tidligere (2den Aargang p. 95) omtalte Forsøg fandt Marx, at Petroleum var henved 8 Gange saa billigt som Stearinlys og næsten dobbelt saa billigt som almindelig Roeolie. Med Hensyn til Priisbilligbed som Belysningsmateriale maa Steenolien derfor ubetinget anbefales.

Paraffinbestemmelsen blev foretaget ved hyppige Destillationer, for saameget som muligt at skille Olien fra den smøragtige Substans; tillige anvendte man en ikke for høi Temperatur (230° C.). Kun paa denne Maade kunde man faae et Udbytte, som var værd at tale om. Efter flere Behandlinger fik man tilsidst fuldkomment hvidt Paraffin med et Smeltepunkt af 45° C.; Vægten svarede til 0,7 pCt. af den anvendte Oliemængde. De lette Olier, som gik over mellem 80 og 85° syntes ikke at indeholde Benzol.

Gasudviklingen af Steenolien blev foretaget i Laboratoriets Prøveretort af Gjennemsnit som et liggende D, der i en Høide af 2 Tommer var fyldt med Brokker af brændte Stene; Retorten med dens Indhold blev først gjort glødende, og derpaa blev Steenolien dryppet regelmæssigt over. Forsøgene varede i over 4 Timer; forbrugt blev 2100 Gram Steenolie, som gav 66 (engl.) cub.′ Gas. Altsaa pr. Pund à 500 Gram 15,7 cub.′ Gas. Undersøgelsen B gav 16,1 cub.′ af 1 Pund, saaat man i Gjennemsnit kan sige, at et Centner Petroleum giver 1590 engl. Cubikfod Gas. Ved Siden af fik man 8,1 pCt. Tjære, ligesom ogsaa Kulstykkerne i Condensationsapparaterne vare bedækkede med krystallinske Partikler af Naphtalin. Gassen indeholdt ingen Kulsyre, hvad man kunde slutte sig til, da Natrium holdt sig godt deri og den altsaa maatte være iltfri. Dog havde den en betydelig Vægtfylde, 0,663, næsten ligesaa stor som for Gas af Træ, 0,683, som skylder Kulilten sin høie Vægtfylde. En Analyse gav 31,5 pCt. tunge Kulbrintearter (som kunde absorberes af Svovlsyre), 42,9 pCt. let Kulbrinte og 25,6 pCt. Brint. Paa Grund af sin store Rigdom paa tunge Kulbrintearter maatte den egne sig fortrinligt til Belysning.

Ved et Forbrug af 6 cub.' i Timen fik man en Lysstyrke liig 36—38 af de Stearinlys, som forbruge 9,3 Gram Stearin i Timen, altsaa svarer et Forbrug af 4 cub.' til en Lysstyrke af 24—25,3 af de nævnte Stearinlys. Almindelig Steenkulsgas giver i en Snitbrænder med et Forbrug af 4 cub.' i Timen kun en Lysstyrke af 12 Stearinlys, og man kan da antage, at Petroleumsgassen idetmindste lyser dobbelt saa stærkt ved samme Forbrug. Da nu et Centner Steenkul regnes ut give 500 cub.' (engl.) Gas, den samme Vægt Petroleum derimod 1590, giver altsaa Petroleum 3,18 Gange saameget Gas, og da den lyser dobbelt saa stærkt, 6,36 Gange saa stor en Mængde Lys. 1 Centner Petroleum æqvivalerer altsaa 6,36 Centner Gaskul. Forholdet maa snarere sættes høiere op, da de gjorte Antagelser vistnok ere i Disfaveur af Steenolien. Hertil kommer, at alle Apparaterne kunne gjøres langt simplere ved Anvendelsen af Petroleum, Gasretorterne, Condensatorerne, Gasholderne og Ledningerne kunne gjøres af langt mindre Dimensioner; Renserne falde aldeles bort. At der til Decompositionen af Steenolien udfordres en lavere Varmegrad opveier tildeels den Fordeel, som man ved Steenkullene har af Cokes. Ved smaa Privatanstalter synes Steenolien derfor at egne sig til Fremstilling af Gas. Det var ogsaa værd at overveie, om man ikke kunde fremstille en brugbar Belysningsgas ved at blande Steenoliegas, som er stærkt lysende og osende, med den saakaldte Vandgas (Vand, decomponeret ved glødende Kul). Paa en dertil sigtende Fremgangsmaade er der for Canadas Vedkommende allerede taget Patent (P. C. 1863 p. 968). Men omend Steenoliens Vigtighed maatte ansees for underordnet hvad Tilvirkning af Gas angaaer, indtager den dog en høi Rang som flydende Belysningsmiddel, hvilken neppe vil blive gjort den stridig. (Schweiz. polyt. Zeitschrift VIII. p. 96). A. T.

**Om Fabrikationen af ildfaste Steen o. s. v.** Tre Hovedpunkter maa der tages Hensyn til ved Fabrikation af ildfaste

Steensager, nemlig 1. Beskaffenheden af Raamaterialerne og det Forhold, i hvilke de bør være tilstede i det færdige Product, 2. Maaden, paa hvilken Fabrikationen skal foregaae, og 3. den forskjellige Anvendelse, som der skal gjøres af det færdige Product.

Sammensætningen varierer med de Egenskaber, som man fordrer af Productet. Alt ildfast Materiale bør kunne taale en høi og vedholdende Varmegrad uden at blive blødt; men naar det f. Ex. skal anvendes til Digler, da fordres tillige, at det skal holde ved stærke Forandringer i Varmegrad og modstaae Metallernes ætsende Indflydelse. Usmelteligheden afhænger af Massens Sammensætning. Alle Silicater af Leerjord ere meget tungsmeltelige, men Dobbelt-Silicater af Leerjord med Kalk og Magnesia smelte derimod let. Man bør altsaa ikke anvende Andet end reent Leer til ildfaste Gjenstande, dog formindsker en Tilstedeværelse af Jern indtil 4 Procent ikke kjendeligt Materialets Tungsmeltelighed.

For at kunne modstaae Alkaliernes Indvirkning, maa i det ildfaste Materiale et bestemt Forhold finde Sted imellem Leerjord og Kiselsyre. Dette gjælder f. Ex. om Hærden i den Flammeovn, som anvendes i Sodafabrikerne efter Leblancs Methode. Alkalierne forene sig nemlig let ved Smeltning med Kiselsyre, og ligeledes endskjøndt vanskeligere med Leerjord, og det fremgaaer altsaa heraf, at det Leer, som skal modstaae Alkaliernes Indflydelse, hverken maa indeholde Kiselsyre eller større Mængder Leerjord i Overskud. For Glasværkerne er derfor den rette Sammensætning af Digelmassen af allerstørste Vigtighed. De hessiske Digler ere fuldkomment ildfaste; men de angribes meget stærkt af Glas eller Sølverglød, fordi de indeholde en stor Mængde fri Kiselsyre. Deres Sammensætning er:

| | |
|---|---|
| Kiselsyre . . . . . . | 71 |
| Leerjord . . . . . . | 25 |
| Jernilte . . . . . . . | 4 |
| | 100. |

Erfaringen har viist, at det Leer, som bedst modstaaer Varmen og de smeltende Legemers Indvirkning, har Sammensætningen:

| | |
|---|---|
| Kiselsyre . . . . . . | 63,8 |
| Leerjord . . . . . . | 36,2 |
| | 100. |

Ved Bischofs Undersøgelser er det viist, at Lerets Tungsmeltelighed stiger, naar Kiselsyremængden aftager. I det nævnte Silicat indeholder det den største Mængde Leerjord, som er tjenlig, naar det skal modstaae de smeltende Alkaliers Indvirkning, og det egner sig derfor fortrinligt til Smeltning af Glas. Dets Formel er $Al^2O^3+3SiO^2$.

Naar Leret har denne Sammensætning, kan det ligefrem anvendes uden fremmed Tilsætning; i modsat Tilfælde blander man det i Reglen med Sand for at bringe Sammensætningen op til den angivne. Man anvender saaledes i Bøhmen et Leer, som indeholder

| | |
|---|---|
| Kiselsyre . . . . . . | 45,8 |
| Leerjord . . . . . . | 40,4 |
| Vand . . . . . . . . | 13,8 |
| | 100. |

Men med Tilsætning af pulveriseret Qvarts bringes Sammensætningen op til:

| | |
|---|---|
| Kiselsyre . . . . . . | 61 |
| Leerjord . . . . . . | 39 |
| | 100 |

hvilket meget nær stemmer med den ovennævnte Sammensætning.

Evnen til at modstaae Forandringer i Varmegraden afhænger af Massens Textur. En blød Masse, der let lader sig knuse, og en grovkornet. porøs Textur egner sig bedst til at modstaae Ilden, hvorimod en Masse, der er haard og tæt, let springer i Ilden, naar denne ikke virker eensformigt. Man

tilsætter derfor til Digelmassen forskjellige magre Stoffer, som da forhindrer Massens Revning og gjøre den porøs.

Forat selve Fabrikationen skal lykkes vel, er det Nødvendigt, at Leret er plastisk, at det lader sig strække uden at revne. Er det ikke Tilfældet, da bliver Arbeidet besværligt; men en altfor stor Plasticitet er ei heller hensigtsmæssig, da den hemmer Udtørringen. Man tilsætter da Stoffer, som gjøre Leret mere magert. Lerets Plasticitet er ikke afhængig af dets chemiske Sammensætning, og man finder Leersorter af fuldkomment eensartet Sammensætning, af hvilke den ene er plastisk, den anden aldeles kort.

Som Middel til at forandre Lerets Plasticitet og til at gjøre det mere porøst anvendes forskjellige Stoffer, navnligt Qvartssand, Graphit, pulveriseret Cokes og Charmotte, alt efter det Øiemed, man vil opnaae. Cokes og Graphit anvendes navnligt ved Fabrikation af Digler til Metalsmeltning; de virke reducerende paa de Metalilter, som kunne danne sig, og formindske saaledes disses angribende Evne. Man maa naturligviis ikke anvende Kuldigler, naar Kullet kan udøve en chemisk Virkning paa det Stof, der skal smeltes. Qvartssand bør ikkun anvendes, naar Diglens chemiske Sammensætning tillader det; naar derimod Leret har den rette Sammensætning, anvendes Charmotte, som er brændt Leer af samme Art som Diglen, og som anvendes som meer eller mindre grove Korn. Kornenes Størrelse er ikke uvæsenlig; jo større Kornene ere, desto lettere lader Diglen sig udtørre, men desto mere porøs bliver den tillige. Til ildfaste Steen anvendes grovkornet Charmotte, og det i samme Forhold grovere, som Stenene tiltage i Størrelse, eller som Tykkelsen af det Muurværk, til hvilket de skulle anvendes; til Smeltedigler for Glas anvendes derimod finkornet Pulver, da i modsat Tilfælde Diglen let vilde gjennemtrænges af det smeltede Glas.

Det ildfaste Products Styrke er afhængig af Massens Eensartethed, Omhuen ved dets Formning, Tørring og Brænding.

De formede Stene lide ved Tørringen en Sammentrækning, hvorved der opstaaer tomme Rum, som kunne frembringe Revner, hvis Stenen ikke er eensartet igjennem sit Hele. Jo mindre Vand Leret indeholder, desto vanskeligere falder Formningen for Arbeiderne, men desto lettere skeer Udtørringen, saaat man i Reglen tilmaaler Arbeideren den Vandmængde, der skal anvendes. Formningen bør skee paa en saadan Maade, at Gjenstanden overalt er lige stærkt sammentrykt, hvilket er let at opnaae, naar der anvendes Maskiner til Æltning og Formning, men vanskeligere ved Haandarbeide, hvor det afhænger af Arbeidernes Dygtighed. En Afvigelse i den eensartede Sammentrykning viser sig ved spiralformige Revner.

I Belgien, hvis ildfaste Producter ere i høit Ry, bringes Leret til Fabrikerne i rectangulære Stykker paa 5 Decimeters Længde og 3 Decimeters Brede og Høide. For Glasværkerne vælger man de smukkeste og reneste Stykker; de opstables dernæst og tørres. Fremtræder der en ueensartet Farvning af Lerets Overflade, da antyder det fremmede Stoffer, som man maa søge at fjerne ved at knuse Stykkerne. Leret taber ved denne Tørring 10 Procent i Vægt. Efterat dernæst Leret er bleven knust paa verticale Steen, sigtes det gjennem Net, hvis Masker have 4 Millimeters Aabning.

Charmotten bør brændes saa stærkt som muligt. I Andenne og Val-Saint-Lambert (Belgien) bliver Leret dertil glødet i smaa Stykker i cylindriske verticale Ovne, hvis øverste Deel lukkes med en Kuppel med Skorsteen. Disse Ovne, hvis Høide er 6 Meter og hvis Diameter er 3 Meter, indeholde 30000 Kilogram Leer og forbruge 60000 Kilogram Steenkul i Løbet af 72 Timer. Den glødede Masse knuses ligesom det tørrede Leer og sigtes dernæst for at faae en passende Fiinhed. Forholdet, i hvilket Charmotten anvendes, er meget forskjelligt. I Vieille-Montagne tager man 6 Dele raat Leer, 6 Dele Charmotte, 4½ Deel brændt Leer og 1½ Deel Affald. I Saint-

Leonard tages lige Dele Charmotte og raat Leer. I Andenne anvendes til Steen for Høiovne 3 Dele brændt Leer og 1 Deel raat Leer. Blandingen skeer enten ved Haandkraft eller ved Maskine, og der anvendes stor Omhu for at erholde den saa eensartet som muligt. Maskinerne ere indrettede omtrent som Leeræltemaskinerne, og bestaae af en vertical Cylinder med horizontale Knive, i hvilken der gaaer en Axe med spiralsatte Knive. Mène har imidlertid gjort opmærksom paa, at disse Maskiner dog ikke give den gode Blanding, som man havde Grund til at vente, og man anvender derfor i mange Fabriker en Bearbeidning ved Trædning, saasom i Gasværket Vaugirard, hvor man fremstiller ildfaste Leerretorter, ligesom i Creuzot, i Terrenoire og i Theil.

Tilstedeværelsen af Brudstykker af Kalksteen, Feltspath, Glimmer o. s. v. bevirke en partiel Smeltning af Stenene, og og de kunne ikke fuldstændigt og uden stor Bekostning bortskaffes ved Slemning. Der er derfor foreslaaet at behandle Leret med Saltsyre for at udtrække Kalk og Jern og i Forening med Luftens Indvirkning at decomponere de smaa Rester af Feltspath. Tørring af Leret maa skee langsomt ved 40—45° Celsius. Den derpaa følgende Brænding skeer efter Omstændighederne med Kul, Brænde eller Tørv.

Mène giver i sin af »la société industrielle de Mulhouse« kronede Afhandling følgende Hovedresultater med Hensyn til det foreliggende Punkt.

1. De til Fabrikation af ildfaste Steen anvendte Leersorter ere bestemte chemiske Forbindelser, som have deres Oprindelse fra Decomposition af Bjergarter, der selv have Characteer af bestemte chemiske Forbindelser.

2. De rene Leersorter, det vil sige reent Leerjordsilicat, ere i almindelig Forstand usmeltelige Forbindelser; men de tabe denne Egenskab, naar de indeholde Alkalier og alkaliske Jordarter, hvilket næsten er uundgaaeligt paa Grund af den Maade, paa hvilken selve Leret er dannet.

3. Det er af Vigtighed at rense Leret fra de nævnte fremmede Stoffer ikke alene ved mechaniske Midler, der kun virke overfladisk, men endog ved chemiske Midler, som kunne indvirke paa Lerets Sammensætning.

4. Det synes saa godt som afgjort, at en større Mængde Leerjord bevirker en stærk Sammensintring, medens Kiselsyren bidrager til at bevare det oprindelige Rumfang.

5. Erfaringen, med Hensyn til de ildfaste Steens Varighed, har viist, at den bedste Maade, paa hvilken Kiselsyren kan tilsættes, er som smaa Brudstykker af Qvarts; thi naar fremmede Stoffer, Alkalier og Kalk, komme i Berøring med den glødende Blanding af Leer og Qvartssand, vil en Sammensmeltning langt vanskeligere finde Sted imellem Kiselsyren og de alkaliske Stoffer, end naar der samtidigt er Leerjord tilstede. Naar man betragter sammensmeltede Steen, vil man stedse see usmeltede Qvartskorn indesluttede i den smeltede Masse.

6. Mængden af Leerjord maa ikke overskride 18—20 Procent af den hele Vægt. (Dette Punkt er dog neppe saa vigtigt; thi flere ildfaste Leersorter indeholde indtil 30 Proc. Leerjord).

7. Vægtfylden er vel ikke noget absolut Kjendetegn; men Forsøg have dog viist, at Vægtfylden af gode Steen ligger imellem 2,3 og 2,4.

8. Af den chemiske Analyse, navnligt Bestemmelsen af Leerjord, Jernilte og Kiselsyre, lader sig slutte til det ildfaste Materiales Godhed; thi Analysernes Resultater stemme fuldstændigt med Erfaringens Resultater. —

Efter Mène anvendes der ogsaa istedetfor Leer som ildfast Materiale Sandsteen og Kalksteen. I Creuzot, Maisonneuve, Givors, Seraing og Belgien danner man Diglen i Høiovnen af Keupersandsteen; Analysen af den, som anvendes i Creuzot, har givet følgende Resultat:

| | |
|---|---|
| Kiselsyre . . . . | 91,2 |
| Leerjord . . . . | 7,6 |
| Tab . . . . . . . | 1,2. |

Det er en lysegraa Sandsteen af finkornet Brud, som ved Glødning bliver hvid. Dens Vægtfylde er 3,083; den maa opvarmes langsomt, da den ellers springer. En lignende Sammensætning har den Sandsteen, som anvendes de andre Steder.

Kalkstenen, som anvendes til ildfaste Steen, er Jurakalksteen; den, som anvendes i Sainte-Colombe i Nærheden af Châtillon-sur-Seine og i Bigny i Nærheden af Châteauneuf, er næsten reen Kalksteen; thi den indeholder kun 2 Procent fremmede Bestanddele. Den er meget ildfast; thi Ovne, som ere byggede af den, have holdt i fem Aar. (Scheurer-Kestner i Répertoire de chimie appliquée 1863 p. 264). J. T.

**Luftbrød.** Efter den p. 9 i denne Aargang af Tidsskriftet beskrevne Methode for Bågning, hvor Indpresning af Kulsyre skal erstatte Gjæringen, er der i Paris i Bageriet »Assistance publique« gjort Forsøg med 200 Kilogram Meel. Brødet havde en god, skjøndt noget flau Smag, var porøst og havde en let safranguul Farve. Brødet var lige godt som friskt og gammelt. Det var ikke saa godt som det bedste, men dog bedre end $\frac{8}{10}$ af det franske Brød og sikkert billigere; efter Opfinderens, Dauglish, Mening 20 Procent. — Brødet maa egenligt snarere kaldes Biscuit end Brød. Thi ved begge finder en analog Tilberedning Sted, ved Biscuit forretter Vanddampen det Samme som her Kulsyren; den flaue Smag beviser, at Deigens Gjæring ikke blot skal gjøre Brødet porøst, men ogsaa danne Sukker og decomponere en Deel deraf til Viinaand, hvorved Bagværket faaer en behagelig Smag og Lugt. Den safrangule Farvning hidrører rimeligviis fra Cerealin, som ogsaa farver slet gjæret, almindeligt Brød guult, godt gjæret derimod bruunt. (P. C. efter Techologiste, Febr. 1863 p. 250). A. T.

# Qvantitativ Bestemmelse af Leerjord ved Titrering,

af Julius Thomsen.

(Meddeelt paa Naturforskermødet i Stockholm i Juli 1863).

Det er en Opgave af stor Vigtighed i mange techniske Retninger, med Sikkerhed og Hurtighed at kunne bestemme den Mængde af Leerjord, som indeholdes i forskjellige Leerjordsalte, der finde Anvendelse i den større Industri, saasom til Farvning, Garvning, Papirfabrikation o. s. v. Var det end mindre væsenligt, saalænge Consumenten næsten udelukkende var henviist til Benyttelsen af Alun, hvis Leerjordmængde ikke kan variere i nogen væsenlig Grad, blev det desto vigtigere, efterhaanden som svovlsuur Leerjord blev fremstillet i saa stor Mængde og til saa billig Priis, at den i vid Omfang har fortrængt Anvendelsen af Alun. Den svovlsure Leerjord er nemlig ikke krystalliseret, og man kan altsaa ikke, saaledes som ved Alun, af dets Form slutte sig til dets Sammensætning. Svovlsuur Leerjord, fremstillet i forskjellige Fabriker, viser derfor en forskjellig Sammensætning, idet ikke alene selve Leerjordmængden, men ogsaa Neutralisationstilstanden er variabel. Consumenten fordrer, at Varen skal have en bestemt Sammensætning, og det er derfor saavel i dennes som i Fabrikantens Interesse at have en Methode til med Sikkerhed og Hurtighed at bestemme Stoffets Sammensætning.

I alle lignende Tilfælde tyer man til en særegen analytisk Methode, Titreranalysen eller Maalanalysen, der i de seneste 10 Aar har naaet en saa betydelig Udvikling og en saa stor Anvendelighed ved næsten alle techniske og selv ved mange videnskabelige Undersøgelser, at den fortjener den største Opmærksomhed.

Bestemmelsen af Leerjord ved Titrering har imidlertid hidtil frembudt betydelig Vanskelighed, og de angivne Methoder ere derfor ikke nøiagtige. Dette har nemlig sin Aarsag deels deri, at Leerjord ikke er istand til fuldstændigt at neutralisere

Syrerne, deels at man ikke med Sikkerhed kan udfælde Leerjorden i bestemte chemiske Forbindelser. Alunopløsningen reagerer som bekjendt suurt, uagtet Alunet ifølge sin Sammensætning maa betragtes som et neutralt Salt, og denne sure Reaction kan ikke ophæves ved Tilsætning af et Alkali. Sættes f. Ex. Ammoniak til en Alunopløsning, da fremtræder der et Bundfald af Leerjord, men ikke destomindre er Vædsken suur, og denne Reaction vedbliver, indtil næsten den hele Leerjordmængde er udfældet. Mohr foreslaaer derfor (Titrirmethode, 1ste Bind pag. 358), at man skal bestemme den Mængde Ammoniak, som udfordres til at udfælde Leerjordmængden af Opløsningen og ved nogle foreløbige Forsøg udfinde, hvor stor en Mængde Ammoniak der udfordres til at fælde en bestemt Mængde Alun. Mohrs Ammoniakopløsning er saaledes fortyndet, at 1000 Cubikcentimeter af samme neutraliserer 49 Gram Svovlsyrehydrat (1 Æqvivalent), og han finder, at der udfordres 27,5 Cubikcentimeter af Ammoniakopløsningen til at fælde 5 Gram Alun. Da nu et Æqvivalent Alun veier 474 Gram (Brint = 1), vilde der altsaa til Fældning af denne Mængde Alun udfordres 2607 Cubikcentimeter Ammoniak, eller 2,6 Æqvivalenter Ammoniak. Men Alun indeholder som bekjendt 3 Æqvivalenter Svovlsyre i Forbindelse med Leerjord, saaat der altsaa ikke finder noget simpelt Forhold Sted imellem den Svovlsyremængde, der i Alunet skal neutraliseres, og den Mængde Ammoniak, der anvendes. Mohr foreslaaer derfor vel at benytte Ammoniak ved Titreringen, men da at multiplicere den anvendte Ammoniakmængde med Factoren $\frac{3}{2,6}$. Dette kunde nu være tilstrækkeligt nøiagtigt, naar man for det Første kunde være vis paa, at Fældningen stedse indtraadte paa samme Maade, og for det andet, naar man stedse havde samme Neutralisationstilstand af Leerjordsaltet. Indeholder derimod dette et Overskud af Syre udover de tre Æqvivalenter, eller er det et

basisk Salt, da kan Methoden aldeles ikke anvendes; thi den forbrugte Mængde Ammoniak afhænger navnligt af Svovlsyremængden og kun i underordnet Grad af Leerjordmængden. Naar den samme Mængde Leerjord er i Forening med forskjellige Mængder Syre, da varierer selvfølgeligt den til Fældning nødvendige Mængde Ammoniak, hvorved altsaa Methoden bliver ubrugbar. Ikke destomindre foreslaaer Mohr at anvende denne Methode paa Undersøgelsen af svovlsuur Leerjord, en Vare, der kommer i Handelen i meget forskjellig Neutralisationstilstand.

Da det var mig af Vigtighed at have en Methode til med Hurtighed og Sikkerhed at kunne bestemme ikke alene Leerjordmængden i Leerjordsalte, men ogsaa deres Neutralisationstilstand, altsaa den til Leerjorden bundne Syres Mængde, undersøgte jeg nøie Leerjordsaltenes og navnligt det svovlsure Leerjords og Alunets Forhold ved Fældning med et Alkali. Jeg valgte dertil ikke Ammoniak, saaledes som Mohr har gjort, men Natron, fordi jeg ansaae det for heldigt at kunne anvende varme Vædsker til Undersøgelsen, idet Decompositionen bliver sikkrere, naar den kan understøttes af Varmen. Jeg opløste reent og neutralt Kali-Alun i Vand og tilsatte efterhaanden en Natronopløsning, som i 1000 Cubikcentimeter indeholdt 31 Gram Natron (1 Æqvivalent). Saasnart Natronopløsningen føies til Alunopløsningen, danner sig et Bundfald; men dette forsvinder i Begyndelsen igjen, og Opløsningen bliver atter fuldkomment klar. Ved efterhaanden at tilsætte smaa Portioner Natronopløsning kommer man omsider til et Punkt, ved hvilket der danner sig et svagt, men varigt Bundfald, der ikke forsvinder ved Opvarmning. Fra dette Øieblik begynder Fældningen af Leerjord; men Vædsken vedbliver at være stærkt suur. Omsider ophører den sure Reaction, naar der er tilsat en bestemt Mængde Natron, og Vædsken er da neutral. Tilsættes nu en større Mængde Natron, da vedbliver Vædsken at være neutral, indtil Mængden af Natron har naaet

en vis Størrelse; thi da bliver den alkalisk som en Følge af frit Natron.

Ved Forsøgene blev 4,74 Gram reent Alun opløst i 100 Cubikcentimeter Vand; Vædsken blev opvarmet til henimod Koghede, og derpaa tilsattes Natronopløsningen. Det viste sig nu, at Bundfaldet af Leerjord først dannede sig, naar der var tilsat 7,5 Cubikcentim. Natronopløsning, og at Vædsken blev neutral efter Tilsætning af 25,0 Cubikcentim., og den blev alkalisk efter Tilsætning af 27,5 Cubikcentim. Natronopløsning. Middeltallet af flere Forsøg, der indbyrdes kun varierede med $\pm$ 0,2 Cubikcentim., gav nøiagtigt de nævnte Middeltal.

Da nu Æqvivalenttallet for Kali-Alun er 474 eller 100 Gange den afveiede Mængde Alun, vil et Æqvivalent Alun altsaa udfordre til

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| begyndende Fældning | a = 750 | Cubikcentim. | = $\frac{3}{4}$ | Æqvivalent |
| neutral Reaction | b = 2500 | — | = $2\frac{1}{2}$ | — |
| alkalisk Reaction | c = 2750 | — | = $2\frac{3}{4}$ | — |

imedens den i Alunet i Forbindelse med Leerjord tilstedeværende Svovlsyremængde vilde udfordre til sin Mætning 3000 Cubikcentim. eller 3 Æqvivalenter Natron. Det viser sig altsaa atter her, at den til fuldstændig Fældning fornødne Natronmængde er mindre end 3 Æqvivalenter, nemlig $2\frac{3}{4}$ Æqvivalent. Men hvad der er af særegen Interesse, er det Forhold, at der til fuldstændig Fældning af 1 Æqvivalent Alunopløsning, naar denne iforveien er saavidt neutraliseret, at et stadigt Bundfald kan fremtræde, netop fordres 2 Æqvivalenter Natron; thi c—a = 2000 Cubikcentim.

Differensen, c—a, er kun afhængig af den tilstedeværende Mængde Leerjord, men ikke af Svovlsyrens Mængde; thi er Vædsken stærk suur, da medgaaer en større Mængde Natron til at fremkalde den første varige Fældning, og er det et basisk Salt, da medgaaer en mindre Mængde; men Forskjellen imellem c og a vil stedse blive den samme

for samme Mængde Leerjord. Da Differensen c—a udgjør 2 Æqvivalenter Natron for hvert Æqvivalent Leerjord, vil altsaa 2000 Cubikcentim. Natronopløsning svare til 51,2 Gram Leerjord eller 1 Cubikcentim. til 0,0256 Gram Leerjord, og Leerjordmængden i den undersøgte Prøve er altsaa bestemt ved

$$L = 0{,}0512 \frac{c-a}{2}. \quad (1).$$

Den praktiske Fremgangsmaade ved Titrering af Leerjord er nu følgende. Man afveier 5,12 Gram af det Stof, hvis Leerjordmængde skal bestemmes, opløser det i 100 Cubikcentim. Vand og filtrerer Vædsken, hvis den ikke er fuldkomment klar. Vædsken bringes i en lille Kolbe, og dernæst tilsættes Natronopløsningen langsomt, idet man ved Rystning søger at opløse det Bundfald, der har dannet sig. Jo mere man nærmer sig til det første Punkt, desto langsommere gaaer Opløsningen, og man understøtter den derfor ved Opvarmning, dog uden at Vædsken kommer i Kog. Jo vanskeligere Vædskens Klaring gaaer for sig, desto opmærksommere maa man være med Tilsætningen af Natronopløsningen, og man gjør da vel i ikke at tilsætte mere end 0,2 Cubikcentim. ad Gangen. Naar endeligt et constant Bundfald er fremkommet ved Tilsætning af de sidste 0,2 Cubikcentim., og det ikke vil forsvinde ved Opvarmning til Kogning, da har man overskredet det første Punkt; man noterer da den forbrugte Natronmængde, idet man dog fradrager 0,1 eller 0,2 Cubikcentim., alt efter Bundfaldets Størrelse; den fundne Størrelse kaldes a. Vædsken gydes nu ud i et Bægerglas, og man lader Natronopløsningen hurtigt løbe til, indtil man mærker paa Lasmospapir, som neddyppes i Vædsken, at den sure Reaction begynder at forsvinde. Saasnart Vædsken er bleven neutral, maa man være opmærksom ved Tilsætningen af Natronopløsningen, og ikke, idetmindste ikke mod Slutningen, tilsætte mere end 0,2 Cubikcentim. ad Gangen. Saasnart Vædsken paa Lakmospapiret viser en tydelig alkalisk Reaction, har

man overskredet det tredie Punkt. Man noterer da den forbrugte Natronmængde med Fradrag af 0,2 Cubikcent., som ere nødvendige til at frembringe den alkaliske Reaction; Størrelsen kaldes c. Da nu ifølge (1) Leerjordmængden udgjør

$$L = 0{,}0512 \frac{c-a}{2}$$

bliver den i Procenter af den anvendte Vægt

$$l = \frac{5{,}12}{v} \cdot \frac{c-a}{2} \qquad (2)$$

idet v er Stoffets Vægt. I det Tilfælde, at $v = 5{,}12$ Gram, saaledes som antaget, haves simpelthen Leerjorden i Procent udtrykt ved

$$l = \frac{c-a}{2}.$$

Den Vægt af Stoffet, som skal anvendes til Undersøgelsen, afhænger af den Nøiagtighed, der tilsigtes. Vil man have Resultatet med en Nøiagtighed af 1 Procent af selve Leerjordens Mængde, da bør man anvende til Undersøgelsen saameget af Stoffet, at deri omtrent findes 0,5 Gram Leerjord, hvilket for Alun og svovlsuur Leerjord, der indeholde 10—15 Procent Leerjord, opnaaes ved at tage omtrent 5 Gram. Den største Feil, som kan begaaes ved hver Aflæsning, er nemlig 0,2 Cubikcentim.; falder Feilen ved begge Aflæsninger til samme Side, da ophæve de hinanden, falder den derimod til modsat Side, da forøge de hinanden, og den største Feil i Resultatet kan blive 0,4 Cubikcentim.; men Sandsynligheden for at begaae denne Feil er kun 0,09, medens Sandsynligheden for, at Feilen ligger imellem 0,0 og 0,2 Cubikcentim. er 0,73 eller 8 Gange saa stor. Indeholder Stoffet omtrent 10 Procent Leerjord, og anvendes omtrent 5 Gram til Undersøgelsen, da vil c—a være omtrent 20 Cubikcentim., hvoraf 0,2 Cubikcentim. udgjør 1 Procent. Nøiagtigheden er altsaa stor; for to Prøver af svovlsuur Leerjord og en Prøve af Leer-

jordhydrat, der bleve analyserede efter Vægt- og Maalanalysen var Resultatet:

| Vægtanalyse. | Titreranalyse. | |
|---|---|---|
| 14,12 | 14,1 | Procent Leerjord |
| 13,70 | 13,8 | — |
| 58,8 | 58,2 | — |

At kunne bestemme Leerjordsaltets Neutralisationstilstand med Hurtighed er af overordenligt stor Vigtighed for Fabrikationen af svovlsuur Leerjord, da man derved sættes istand til at give sin Vare en constant Sammensætning. Det kommer ved en saadan Bestemmelse an paa at finde den Svovlsyremængde, som er i Forbindelse med selve Leerjorden, ikke den, som kunde være tilstede i Forbindelse med et eller andet Alkali. Men de Størrelser, som findes ved den ovennævnte Titrering af Leerjord, kunne ligesaa vel benyttes til Bestemmelsen af den med Leerjorden forenede Svovlsyre, altsaa ogsaa til Bestemmelsen af Neutralisationstilstanden, som de kunne tjene til at bestemme selve Leerjordmængden.

Mængden af Svovlsyre, der er bundet til Leerjorden, er større end man vilde være tilbøielig til at antage efter den Mængde Natronopløsning, som udfordres til Leerjordens Fældning; thi en Deel af Svovlsyren maskeres ved Dannelsen af et basisk Salt; denne Svovlsyremængde vil efter mine ovenfor omtalte Undersøgelser kunne neutralisere $\frac{c-a}{8}$ Cubikcentim. Natronopløsning, og altsaa vil den hele Svovlsyremængde svare til $c + \frac{c-a}{8} = 1{,}125\,c - 0{,}125\,a$ Cubikcentim. Natronopløsning; da nu 1000 Cubikcentim. af denne svare til 1 Æqvivalent Natron og altsaa ligeledes til 1 Æqvivalent Svovlsyre eller 40 Gram Svovlsyre, saa svarer altsaa 1 Cubikcentim. Natronopløsning til 0,040 Gram Svovlsyre. Mængden

af Svovlsyre, der deels har været i fri Tilstand, deels i Forbindelse med Leerjord, udgjør altsaa i Gram

$$S = 0,040\ (1,125\ c - 0,125\ a) \qquad (3)$$

eller udtrykt i Procenter

$$s = \frac{4,5\ c - 0,5\ a}{v} \qquad (4)$$

idet v er Vægten af det til Undersøgelsen anvendte Stof.

Af (1) og (3) følger nu ligefrem Saltets Neutralisationstilstand, da Formlerne angive henholdsviis Leerjordens og Svovlsyrens Mængde. Ved at dividere hvert af disse Udtryk med det tilsvarende Stofs Æqvivalenttal erholder man $\frac{c-a}{2}$ og $1,125\ c - 0,125\ a$ som et Udtryk for Leerjordens og Svovlsyrens Mængde efter Æqvivalenter. Ved dernæst at dividere det første ind i det sidste erholdes Neutralisationsforholdet eller det Antal Æqvivalenter Svovlsyre, som er forenet med 1 Æqvivalent Leerjord, altsaa

$$Q = \frac{2\ (1,125\ c - 0,125\ a)}{c-a}$$

eller

$$Q = 2,25 + \frac{2\ a}{c-a} \qquad (5)$$

Finder man f. Ex. $c = 11$ og $a = 3$, da er $Q = 3$, og Saltet har altsaa indeholdt 3 Æqvivalenter Svovlsyre for hvert Æqvivalent Leerjord.

Det er værd at lægge Mærke til, at der i Formlen for Neutralisationstilstand hverken indgaaer Vægten af det anvendte Stof eller Natronopløsningens Æqvivalent. Deraf følger altsaa det interessante Resultat, at man kan bestemme Æqvivalentforholdet imellem Leerjord og Svovlsyre, uden at foretage nogen Veining eller anden qvantitativ Bestemmelse af det Stof, der anvendes til Undersøgelsen; ja man behøver ikke engang at kjende Styrken af den Natronopløsning, som man vil anvende. Man behøver strengt taget kun at tage en fortyndet Natronopløsning af ukjendt Styrke, bringe den i Bu-

retten og dermed titrere en vilkaarlig Mængde af Leerjord-opløsningen; af de tvende Aflæsninger c og a følger da Æqvivalentforholdet.

Er der foruden Leerjord andre Baser tilstede, som kunne fældes af Natronopløsningen, hvilket f. Ex. indtræder ved Mineralanalyser, da maae disse først fraskilles. Ifølge den almindelige analytiske Methode vil man derved som oftest erholde Leerjorden opløst i Natronlud. For af denne at fremstille Leerjorden i den Skikkelse, at den kan bestemmes ved Veining, udfordres der som bekjendt tvende Fældninger og de dermed forbundne Udvaskninger, hvilket fordrer en betydelig Anvendelse af Tid og let volder Tab eller giver Unøiagtighed. For i disse Tilfælde at bestemme Leerjordmængden ved Titrering mætter man den alkaliske Opløsning med Svovlsyre, opvarmer den til Kogning for at uddrive Kulsyren, og anvender den da directe til Titrering; man vil da i Løbet af et Par Minuter have Leerjorden qvantitativt bestemt med en Nøiagtighed, der stiger med den tilstedeværende Mængde af samme, og som i Reglen ikke vil staae tilbage for den, der opnaaes ved Vægtmethoden.

---

## Physik og Chemi.

**Virkningerne af den natlige Udstraaling i Tropeegnene.** Marcet i Genf har alt tidligere paaviist, at Luften efter Solnedgang i stille og klare Nætter tiltager i Varme med Afstanden fra Jorden indtil Høider af 90 til 120 Fod; men Iagttagelsen af dette Phænomen, som skyldes Udstraalingen fra Jordens Overflade og den deraf følgende Afkjøling, indskrænkede sig til Europas tempererede Klima, og det var derfor af Interesse at vide, hvorledes Forholdet stillede sig under Troperne. Da Opvarmningen om Dagen er langt

stærkere der end under høiere Bredegrader, maatte man være berettiget til at antage, at Varmetabet ved Udstraaling om Natten ligeledes var stærkere, tilmed da den tropiske Luft er langt mere gjennemsigtig. En Søn af Marcet, som for en kort Tid opholdt sig i Australien (Peak Downs, Queensland, 22° S. B.) blev sat istand til at anstille Iagttagelser med Thermometre inddeelte i Tiendedeels-Grader. Disse Iagttagelser, som bleve gjorte i Marts og April 1862, talte imidlertid imod Antagelsen, idet Tilvæxten i Varmegrad fra en halv eller een Tomme over Jorden til 5 eller 6 Fods Høide kun beløb sig til 0,1 eller 0°,2 C., og kun i et enkelt Tilfælde 0°,4, og det endda under de gunstigste Betingelser for Phænomenets Udvikling, idet Nætterne vare smukke og klare. Dette Resultat fik sin Bestyrkelse ved nogle Forsøg, som Lucien de la Rive samme Aar paa Marcets Opfordring foretog i Ægypten. Forholdene medførte, at de ikke kunde anstilles med stor Regelmæssighed eller i længere Tid; men deres Antal var tilstrækkeligt til at constatere det samme Phænomen, som var iagttaget i Australien.

Ved Undersøgelsen af, hvilken Forklaring man kan stille op for denne Afvigelse fra det i Frankrig og Schweiz Iagttagne, maa vistnok Jordens egen stærke Opvarmning komme væsenligt i Betragtning. Heden under Troperne er stærk nok, til at den daglige Opvarmning kan trænge dybt ned, saaat det Tab, som Overfladen om Natten lider ved Udstraaling til Verdensrummet, faaer sin Erstatning ved Meddelelse fra Jordskorpen selv.

Den store Mængde Vanddampe, som findes i Tropeluften, spiller vistnok ogsaa en stor Rolle. Tyndall har jo viist, at Vanddampe have en stor Evne til at indsuge og saaledes standse Varmestraalerne (see denne Aarg. af Tidssk. p. 110). Han udregner, at selv i England i almindeligt klart Veir $\frac{1}{10}$ af samtlige Varmestraaler, som Jorden udsender, ere standsede allerede i 10 Fods Afstand fra Jorden. Meget mere maa Udstraalingen standses i de tropiske Lande, hvis Atmosphære

er saa rig paa Vanddampe, navnligt i ikke altfor stor Afstand fra Søen.

Med denne Forklaring synes den Iagttagelse ikke at stemme, som er gjort af Reisende i Afrikas Ørkener med Hensyn til den store og ofte farlige Contrast mellem Dagens Hede og Nattens Kulde. Men Luften over Ørkenen er tør, fordi der intet Vand er, som kan fordampe i Atmosphæren. Naar Solen er gaaet ned, kan derfor Udstraalingen foregaae frit og ustandset til Verdensrummet. Deraf den pludselige og stærke Afkjøling. (Phil. Mag. XXVI. p. 140).

A. T.

**Telephoni.** Ved nogle Forsøg, som ere viste i Frankfurt am Main af en Naturforsker Ph. Reis, er det paa en ret heldig om ikke fuldkommen Maade viist, at man kan forplante Toner gjennem større Afstande ved Hjælp af en elektrisk Ledning. Da man her forplanter Tonerne paa lignende Maade som Tegnene ved Telegraphen, har man givet denne Opfindelse det analoge Navn Telephoni. I sine Hovedtræk bestaaer Apparatet af en udspændt Hinde, som den frembragte Tone sætter i Svingninger. Disse benyttes til afvexlende at slutte og afbryde en elektrisk Strøm i en Ledning, der fører til den næste Station. Her er Ledningen vundet i Spiral om en Jernstang, som da ved Strømmens Afbrydelser sættes i Svingninger, hvis Antal omend ikke Styrke er lig Hindens. Hinden er spændt over en lille Aabning i den ene Sideflade af en huul Træterning, i hvis modstaaende Sideflade en større, fri Aabning er anbragt. Frembringer man en Tone i den større Aabning af Kassen, vil Hinden komme i regelmæssige Svingninger, hvis Hurtighed afhænger af Tonens Høide. En Tone opstaaer nemlig, derved at Luften sættes i hurtigt paa hinanden følgende Svingninger med ligestort Tidsmellemrum, og Tonen bliver desto høiere, jo flere Svingninger de enkelte Luftdele i samme Tid udføre, og omvendt. Luftsvingningerne sætte nu den tynde, spændte Hinde i tilsvarende Svingninger, ganske som Tilfældet er med Trommehinden i vort Øre. Udvendigt paa

Kassen er befæstet en lille fjedrende Platinlamel, som berører Hinden i Midten med den ene Ende, hvilken altsaa svinger ligesaa mange Gange som Hinden. Ved hvert Udsving bringes nu denne Lamel i Berøring med en Platinspids paa en anden Lamel, der ligeledes er befæstet paa Kassen, men isoleret fra den første. Forbindes disse to Lameller hver med sin Traad af en elektrisk Ledning, som fører til den anden Station, da vil Strømmen i denne afbrydes ligesaa mange Gange, som Hinden svinger. Jernstangen (en tyk Strikkepind), som er stukket ind i den Spiral, Ledningen danner paa den anden Station, sættes i Svingninger ved disse Afbrydelser. Kom Afbrydelserne med større Mellemrum, vilde Stangen sættes i Længdesvingninger, hvis Hyppighed afhænger af Stangens Elasticitet, Længde og Tykkelse; de enkelte Moleculer i Stangen svinge da saa langt ud, som Stangens Natur medfører. Blive Afbrydelserne hyppigere, standses Moleculerne i deres Svingninger, og de tvinges da til at udføre netop saamange Svingninger som Antallet af Afbrydelser, Hinden iværksætter. Stangen giver altsaa en Tone af samme Høide som den, der sætter Hinden i Svingninger, og Problemet er forsaavidt løst. — Forsøgene bleve anstillede paa 300 Fods Afstand, derved at der blev sunget Melodier ind i Trækassen, og disse bleve da hørlige paa den anden Station. Da Tonerne vel ere nøiagtigt ligesaa høie som de originale, men svagere, er Melodien ikke saa tydelig, fordi Øret selvfølgeligt ikke saa godt skjelner Differensen i Tonerne, naar de ere svage og Udsvinget er mindre. At Tonens Forplantning virkeligt skyldes Elektriciteten og ikke Ledningen gjennem Stangen, blev godtgjort ved at anbringe en Biledning mellem de to Ledningstraade. Hvis Tonerne bleve forplantede paa mechanisk Maade gjennem Traadene, vilde de kunne dette, omend Sideledningen anbragtes. Da Tonen imidlertid i dette Tilfælde hørte op, kunde kun Elektriciteten være Midlet for Forplantningen. (P. C. efter Polyt. Notizblatt 1863 Nr. 6).

A. T.

**Fortættet Kulsyre som Opløsningsmiddel.** Ifølge nogle Undersøgelser af Gore ligner den fortættede Kulsyre med Hensyn til de Stoffer, som den formaaer at opløse, meget Alkohol og Æther; den opløser Naphtalin, Colophonium, vandfri Borsyre, Jodsvovl, Jodphosphor, Phosphorchlorure, Arsenikbromure, Antimonbromure og meget rigeligt Jod og Campher. Ligesom Æther gjennemtrænger den Kautschuk og affarver den; bringes den med flydende Kulsyre gjennemtrængte Kautschuk ud i Luften, da udvider den sig meget stærkt ved Kulsyrens Fordampning; men trækker sig senere atter sammen til sit oprindelige Rumfang.

Et eiendommeligt Forhold vise Natrium og Kalium, idet de udvide sig meget stærkt i Berøring med fortættet Kulsyre, medens de samtidigt bedækkes med et Lag af Ilte. Hvad der foregaaer er endnu ubekjendt.

Uopløselige i flydende Kulsyre ere Svovl, Selen, Svovlphosphor, Phosphornatrium, Chlorcalcium, Silicium, Aluminium, Kiselsyre, fluskiselsuurt Kali, Arseniksyre, Cyanqviksølv, Oxalsyre, Benzoesyre, Ravsyre, Gallussyre, Pyrogallussyre, Paraffin, Copal, Spermacet, Indigo, Stivelse og Pyroxylin. (Répert. de chimie appl. 1863 p. 232). J. T.

**Krystalliseret Sølvilte og kulsuurt Sølvilte** kunne efter Herm. Vogel fremstilles paa følgende Maade. Man fælder en Opløsning af salpetersuurt Sølvilte med kulsuurt Natron og tilsætter draabeviis saa meget Ammoniak, at Bundfaldet atter opløser sig. Ved langsom Fordampning udskilles der Sølvilte som violette Krystallameller, der let sværtes i Lyset. Under Mikroskopet vise de sig som Kors og Stjerner, der synes at henhøre til det regulære System. Ved længere Tids Fordampning tiltage de i Størrelse og vise sig da under Loupen som Octaedre. Efter nogle Ugers Forløb ophører denne Udfældning; men der danner sig da gjennemsigtige, citrongule, naaleformige Krystaller af kulsuurt Sølvilte. Naar Vædsken ikke har indeholdt kulsuurt Natron, men er frem-

stillet ved Overmætning af salpetersuurt Sølvilte med Ammoniak, da udskiller det kulsure Sølvilte sig i Rhomboedre med omtrent samme Vinkel som Kalkspathen eller i triangulære Plader, der kunne afledes af Rhomboedre. (Journal für praktische Chemie, LXXXVII. p. 288). J. T.

**Nyt Reagens for Fedtstoffer.** Det er bekjendt, at smaa Stykker Kampher, der brydes af et større Stykke uden at berøres med Fingrene, faae den Egenskab, at komme i en hurtig, eiendommelig Bevægelse, naar de kastes paa Vand. De svømme paa Overfladen, idet de jage frem og tilbage, snart dreiende sig til den ene, snart til den modsatte Side. Nu har J. Lichtfoot iagttaget, at disse Bevægelser pludseligt ophøre, saasnart der bringes den ringeste Mængde af Fedt eller Olie paa Overfladen. Han benytter dette Reagens navnligt for at undersøge Beskaffenheden af det Vand, som skal anvendes ved Farvning af tyrkisk Rødt, i hvilket Tilstedeværelsen af Fedt i Vandet vilde frembringe Pletter paa Tøiet. (Répert de chimie appl. 1863 p. 180). J. T.

## Techniske Meddelelser.

**Om Lysudviklingen af de enkelte Bestanddele i Belysningsgassen.** Man har hidtil betragtet den oliedannede Gas som Repræsentant for de lysende Kulbrintearter, der findes i Gassen. Da denne findes i langt større Mængde i Gassen end de andre Kulbrintearter, og man tillige antog, at disse gav samme Lys som deres lige Vægt tung Kulbrinte, troede man den ovenfor anførte Betragtning for retfærdiggjort dermed. Ved Gasanalyserne søgte man derfor heller ikke at adskille de forskjellige Grupper af stærkt lysende Kulbrinter. Deres Lysevne tilskrev man udelukkende deres store Indhold paa Kulstof, idet man fra gammel Tid af antog, at Brinten langt lettere gik i Forbindelse med Ilten, saaat al

Kulstoffet udskiltes og ved den stærke Varme blev gjort lysende, førend det forbrændte fuldstændigt til Kulsyre.

Rigtigheden af disse forskjellige Antagelser vilde Blochmann jun. prøve ved Forsøg. Da de almindeligt anvendte Spermacetlys kun afgive en tarvelig Eenhed til Sammenligning, fordi derved ikke udelukkes Feil af 25 til 30 Proc., construerede han en Normalflamme, idet han brændte en Gasblanding af 97 Rumfang Brint og 3 Rumfang Benzol, som under constant Tryk strømmede ud af en kredsformig Aabning i et Platinblik. Brinten, som er tilstrækkeligt reen, naar den er fremstillet af almindeligt Zinkaffald, udvikles ved et continuerligt virkende Apparat, som ligner Døbereiners Fyrtøi, og ledes gjennem U-formede Rør, fyldte med Pimpsteen, der er befugtet med Benzol. Da denne er en Vædske, kunde dens Mængde med Lethed maales og dens Rumfang beregnes; tilmed frembyder Benzolet den Fordeel at kunne fremstilles næsten absolut reent. Gassen opsamledes i et fritsvømmende, ikke betynget Gasometer. Det Vægttab, Klokken lider ved at synke dybere i Vædsken, og den deraf følgende Formindskelse i Tryk kommer kun i Betragtning mod Slutningen, og Feilen kan tilmed let undgaaes. Ved Forsøgene strømmede Gassen ud under et Tryk af 29 Millimeter Vand, og hele Gasometrets Indhold, 3¼ Liter, strømmede ud i 6 Minuter. Udstrømningsaabningen blev for ulige vægtfyldige Gasarter forandret saaledes, at Udstrømningsmængden blev den samme for dem alle; for de smaa Tilvæxter i Udstrømningsmængde, som dog ikke kunde undgaaes, beregnedes en tredobbelt Tilvæxt i Lysstyrke, en Beregning, som støttede sig paa forskjellige Forsøg, anstillede med flere Gasarter.

Med dette Apparat prøvedes nu først de forskjellige Kulbrintearters Lysstyrke, hvoraf Resultatet var, at denne hverken stod i Forhold til deres Kulstofmængde eller til Forholdet mellem Kulstof og Brint. Den samme Vægt Kulstof giver i Benzol 3 Gange saameget Lys som i

oliedannende Gas og 1½ Gang saameget som i Amylen. Regnes efter Rumfang, erstatte 3 Rumfang Benzol 27 Rumfang Æthylen og 1,8 Rumfang Amylen. Dette Resultat er saameget mærkeligere, som Æthylen ($C_4H_4$) og Amylen ($C_{10}H_{10}$) have samme procentiske Sammensætning. Den ulige Lethed, hvormed disse to Stoffer decomponeres ved Flammens Varme, kan maaskee forklare dette Phænomen. Da Lysstyrken saaledes hverken retter sig efter Kulstofmængden i Gasarterne eller disses procentiske Sammensætning, er det klart, at den Mængde Ilt eller atmosphærisk Luft, der udfordres til at forstyrre dens Lysning, heller ikke kan tjene som Maal for samme. De to omtalte lige stærkt lysende Gasblandinger, efter Rumfang bestaaende af Brint med henholdsviis 3 pCt. Benzol og 27 pCt. Æthylen, forbruge en Luftmængde af henholdsviis 80 og 240 Procent af deres Rumfang, forat Lyset skal forsvinde. Den sidste altsaa 3 Gange saameget som den første. Den Erdmannske Gasprøver beroer som bekjendt paa denne Antagelse, som her omstyrtes. Gaaer man imidlertid ud fra, at den almindelige Belysningsgas's stigende eller faldende Lysstyrke skyldes en eensartet Forøgelse eller Formindskelse i samtlige lysende Kulbrinter, vilde Gasprøveren dog være temmelig correct.

Det stod nu tilbage at prøve Indflydelsen af de ikke lysende brændbare Luftarter, som man hidtil slet ikke har tillagt nogen Betydning med Hensyn til Flammens Lysstyrke, skjøndt en simpel Betragtning maatte sige, at Forskjellen i Luftforbruget og i Flammens Varmegrad, som betinges af dem, ogsaa maatte udøve Indflydelse paa Flammens Lys. Forsøgene anstilledes ved at blande den samme Mængde Benzol med lige Mængder Kulilte, Brint og let Kulbrinte (Sumpgas), og ade Blandingerne strømme ud under lige Tryk af Brændere, som lode lige meget strømme ud i samme Tid. Her maa det imidlertid bemærkes, at lige Tryk ikke har samme Indflydelse

paa Gas af forskjellig Vægtfylde. Ved een og samme Gas kan man i Almindelighed til en vis Grændse sige: jo større Tryk, desto mindre Lysstyrke af samme Rumfang. Ved ulige vægtfyldige Gasarter er Forholdet noget anderledes; thi den vægtfyldigere Gas blander sig lettere med Luften, hvorved Lysstyrken aftager; en Forøgelse af Tryk virker her altsaa endnu ugunstigere. Dette viste sig tydeligt ved Forsøget med Kulilteblandingen, som slet ikke vilde brænde ved et Tryk af 29 Millimeter. Kuliltens Vægtfylde er nemlig 0,967, og Blandingens altsaa næsten lig den atmosphæriske Lufts. Ved at blandes med sit lige Rumfang Brint gav den 0,72 af den Lysstyrke, man fik af Brint, der indeholdt ligesaa meget Benzol. Sumpgas, som indeholdt 3 Rumfangsprocent Benzol gav i to Rækker Forsøg som Middeltal 2,13 og 2,20 Gange saa meget Lys som Normalflammen. Til at give Sumpgassen samme Lysstyrke udfordredes kun 1 Rumfangsprocent Benzol. At en saadan Forskjel maa finde Sted, finder let sin Forklaring. Til at brænde 1 Rumfang Brint eller Kulilte bruges $\frac{1}{2}$ Rumfang Ilt eller $2\frac{1}{2}$ Rumfang Luft, til 1 Rumfang Sumpgas derimod det Firedobbelte. Dennes Flamme maa derfor blive meget længere og den Deel af Gassen, som brænder usynligt i Flammens yderste Kappe, meget mindre end ved andre Gasarter. Naar Lysstyrken dog ikke bliver 4, men kun 2 eller 3 Gange saa stor, maa Grunden være den lave Varmegrad, Sumpgassen frembringer ved Forbrændding. De beregnede Flammetemperaturer ere nemlig for Kulilte 3251°, for Brint 3106°, for Sumpgas 2539°. Denne Forskjel sees ogsaa paa Flammen; thi medens Flammen af Kulilte og Brint med Benzol er lille og blændende hvid, er Sumpgassens med Benzol stor og guul. At Kulilten trods den høie Varmegrad gav et ugunstigere Resultat end Brint, maa udentvivl tilskrives det store Tryk, idet alle de omtalte Forsøg vare anstillede ved et Vandtryk af 29 Millimeter. — De Resultater, som vi her have faaet for de forskjellige Gasarter, kan man ikke

overføre paa Blandinger af dem, omend Trykket og Forbruget bliver det samme. Thi en Gasblanding, bestaaende af 50 Proc. (Rumfang) Sumpgas, 30 Proc. Brint og 20 Proc. Kulilte, hvortil var sat 2,6 Procent Benzol, som ifølge Beregning var nødvendig til at give samme Lysstyrke som en Blanding af 3 Procent Benzol og 97 Procent Brint eller 1 Procent Benzol og 99 Procent Sumpgas, gav ikke samme Lys, men et 1,4 Gange saa stærkt. Sandsynligviis har den forhøiede Flammetemperatur, som skyldes Kulilten, mere end opveiet den samtidige Formindskelse i Flammen. Det synes saaledes vanskeligt forud at regne sig til en Flammes Lysstyrke, naar man kjender dens Bestanddele. Men af den sidste Række af Forsøg kan man utvivlsomt drage den Slutning, at ogsaa Sammensætningen af de ikke lysende Luftarter i Gassen er af stor Indflydelse paa Gassens Lysstyrke. (P. C. efter Journal f. Gasbeleuchtung 1863 p. 213). A. T.

**Svovl i forskjellige Belysningsmaterialier.** Det er bekjendt, hvor skadeligt Svovlet er i den almindelige Belysningsgas. Dets Forbrændingsprodukt Svovlsyrling er ikke blot skadelig for Aandedrættet, men bleger ogsaa de fleste Plantefarver og paafører saaledes de Handlende Tab. I Almindelighed antager man, at Svovlet er tilstede i Gassen som Svovlkulstof eller Svovlbrinte. Dr. H. Vohl i Bonn har nu i den senere Tid undersøgt den Benzol, som gaaer i Handelen, og fundet, at de Olier, som koge under 80° C., ere svovlholdige, og at Svovlet i disse Kulbrinteforbindelser ikke kan bortskaffes, uden at Forbindelsen decomponeres. Forfatteren experimenterede ogsaa med Belysningsgas, som han ledte gjennem et 30 Fod langt og 1½ Tomme vidt Slangerør af Tin, der var omgivet af en Kuldeblanding (Iis og Kogsalt). Benzol, Vand og Naphtalin fortættede sig til faste Masser indeni Røret, og kun den svovlholdige Olie samlede sig i Forlaget, der bestod af en tohalset Flaske, som ligeledes var omgivet af en Kuldeblanding. Svovlkulstof kunde Forfatteren ikke opdage i Gassen, som ved basisk eddikesuurt

Blyilte var renset for Svovlbrinte. Tilstedeværelsen af Svovlet i Destillatet fra Benzol saavelsom i Belysningsgassens svovlholdige Product blev efterviist paa følgende Maade. Den vandfrie Olie, som skulde undersøges (2 til 3 Gram) blev hældt i en Prøvecylinder, som iforveien var tørret, og et lille Stykke Kalium, saa stort som en halv Linse, med rene klare Snitflader blev kastet i, og Prøven blev derpaa holdt ved en Varmegrad, som ikke oversteg dens Kogepunkt, i 10 til 15 Minuter. Indeholder Olien Svovl, bedækkes Kaliumets Overflade sig med en rød eller bruunrød Substants, meest bestaaende af Svovlkalium (KS); samtidigt iagttager man en svag Luftudvikling. Man hælder nu et lige Rumfang destilleret Vand i Prøverøret, hvilket kan skee uden Fare for Antændelse. Der dannes da Kali under Brintudvikling, og Svovlkalium opløser sig i Vandet. Rører man nu rundt i Blandingen med en Glasstang, som er dyppet i Nitroprussidnatrium, opstaaer der en prægtig purpurblaa Farvning, hvis Olien er svovlholdig. Istedetfor Kalium kan man ogsaa anvende Natrium. Paa denne Maade har Forfatteren undersøgt forskjellige Slags tydsk og fransk Photogen og Skiferolie, som befandtes svovlholdige. En Sort Photogen fra Autun var det i den Grad, at Værelset, som blev belyst dermed, hurtigt blev forpestet af Svovlsyrlingdampe. (P. C. efter Polyt. Journal CLXVIII p. 49). A. T.

**Et velsmagende og nærende Brød.** Om Brødet bliver nærende, afhænger i høi Grad af den Maade, hvorpaa Melet, hvoraf det bages, er behandlet. Ved nærmere Undersøgelse viser nemlig Rugkornet en indre hvid Kjerne, som indeholder det egentlige Meel, og et ydre Hylster. Dette viser sig at være dannet af tre Lag: det yderste bestaaer af tre under hverandre leirede langagtige Celler, som indeholde noget Planteliim; det paafølgende tyndere Lag bestaaer af en Række smaa, tykvæggede Celler med meget smaa Cellehuulheder; det tredie inderste Lag bestaaer af store firkantede Celler, som repræsentere de egenlige Planteliimceller. Under

dette Lag findes da den egenlige Meelkjærne, dannet af et Conglomerat af Celler, fyldte med Stivelse, noget Planteliim og Æggehvide. Man seer altsaa, at det vigtigste bloddannende Legeme, Plantelimet, findes i det ydre Hylster, idet det udgjør 3 til 4 Proc. i dettes yderste, 12 til 20 Proc. i dets inderste Lag. Paa samme Maade forholde alle andre Kornsorter sig.

Under Malingen sønderrives nu Stivelsecellerne langt lettere end Planteliimcellerne, fordi disse ere seigere og tillige indeholde et fedtagtigt Stof. Derfor skilles de som Klid fra det øvrige Meel ved Sigtning, og dette berøves derved foruden Plantelimets Qvælstof ogsaa dettes uorganiske Bestanddele. En Analyse af Rugklid viste i 100 Dele

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Stivelse, Gummi, Sukker . . . | 30 | til | 50 | Dele. |
| Planteliim . . . . . . . . . . . | 15 | - | 25 | — |
| Fedtstof . . . . . . . . . . . . | 3 | - | 6 | — |
| Cellestof . . . . . . . . . . . . | 10 | - | 15 | — |
| Salte . . . . . . . . . . . . . . | 1½ | - | 2 | — |
| Vand . . . . . . . . . . . . . . | 12 | - | 15 | — |

Det fine Meel har altsaa tabt en Deel af det oprindelige Korns nærende Beskaffenhed, hvortil kommer, at det er mindre fordøieligt; thi Klidet har den Egenskab ved Mavens Varmegrad og under Tilstedeværelse af Vand at omdanne Stivelse til Sukker, som er langt lettere opløseligt og fordøieligt. Den almindelige Anskuelse gaaer i modsat Retning, idet man anbefaler svage Maver fiint Hvedebrød eller Spise tillavet af fiint Sigtemeel. Tvertimod maa godt bagt Brød af klidholdigt Meel eller en Suppe tilberedt af usigtet Meel anbefales.

Foranlediget ved disse Betragtninger har Dr. Artus udtænkt en Fremgangsmaade, hvorved man kan drage Nytte af Klidet ved Bagningen. Den bestaaer i at opløse Klidets Planteliim og Salte og tilsætte disse Stoffer til det øvrige Meel.

Ifølge Erfaring leverer 100 Pund Rug 70—75 Pund Meel og 20—25 Pund Klid. Skal der nu bages 20 Pund Meel,

tager man den tilsvarende Mængde Klid, 6 Pund; denne overgydes i et Trækar med Vand, saaat der dannes en tynd Deig, som man lader henstaae i Blød i 24 Timer. Derpaa tilsættes saameget Suurdeig, som man bagefter vil bruge til de 20 Pund Meel, som skulle bages; der røres eensformigt rundt i Massen, tilsættes noget lunkent Vand, som røres godt om, hvorpaa man lader Massen staae tildækket paa et jevnt varmt Sted i 2 Gange 24 Timer. Ved denne Behandling opløser Eddikesyren i Suurdeigen Klidets Planteliim, medens Mælkesyren opløser de phosphorsure Salte. Massen sies nu gjennem grovt Tøi og presses; den gjennemløbende Vædske sættes til de 20 Pd Meel, endvidere lidt Suurdeig ($\frac{1}{4}$ Pd.) og Kogsalt ($\frac{1}{16}$ Pd.) og Fremgangsmaaden er nu den sædvanlige. Brødet har en kraftig Lugt og en særdeles behagelig Smag, holder sig længe friskt og velsmagende og, hvad der er det Vigtigste, indeholder alle Rugens nærende Bestanddele. Forfatteren anbefaler sin Fremgangsmaade ogsaa af den Grund, at man faaer et større Udbytte af Brød. I Almindelighed give 3 Pund Meel 4 Pund Brød, altsaa 20 Pund 26$\frac{2}{3}$; ved den omtalte Fremgangsmaade faaer man 29 Pund. Thi af 100 Pund Klid fik han 36 Pund i sin Opløsning. Da de 100 Pund nu indeholdt 15—25 Pund Planteliim, vil Brødet af 20 Pund Meel, naar den tilsvarende Mængde Klid (6 Pund) anvendes, komme til at indeholde 1 til 1$\frac{1}{2}$ Pund Planteliim mere, end naar det var behandlet paa sædvanlig Maade. (P. C. efter Artus's Vierteljahrschrift).

A. T.

**Hør som Erstatning for Bomuld.** Paa Grund af Bomuldskrisen har Technikernes Opmærksomhed været rettet paa at finde et Stof, som ikke blot kunde erstatte Bomulden i dens forskjellige Anvendelser, men ogsaa kunde spindes paa de almindelige Bomuldsspindemaskiner. Forsøgene bleve navnligt anstillede med Hør. Lykkedes de, vilde Fabrikanterne ikke blot kunne sikkre sig en Forsyning fra Indlandet, hvor de ikke kunne være udsatte for saa mange Misligheder, som naar

Raastoffet skal skaffes tilveie fra Ostindien og Amerika, men de vilde ogsaa kunne bevare den store Capital, som staaer i Bomuldsspindemaskinerne, ligesom ogsaa den industrielle Færdighed, som Arbeiderne have erhvervet sig i Betjeningen af Maskinerne, vilde komme til fuld Nytte.

Vanskeligheden ligger i Forskjellen mellem Bomuldstrevlen og Hørtrevlen. Bomuldstrevlen viser sig i Mikroskopet som lange Planteceller, lange tynde Rør, der bedst kunne sammenlignes med fladtrykte Maccaronirør. Cellen er baandformig med afrundede Rande og svagt snoet. Netop denne Snoning giver den deraf fremstillede Traad mere Hold, men ogsaa det vævede Stof en større Ruhed, hvorved det let adskilles fra Lærred. Betragter man derimod en Trevl af heglet Hør, viser den sig at være et Trevlebundt, dannet af enkelte meget tynde lange Celler, forbundne ved en Liim.

Bomulden maae vi altsaa tænke os som et Cellebundt, dannet af løse Celler lagte paralelt ved Siden af hinanden, medens Hørren allerede af Naturen danner en ved Liim forbunden Traad af Planteceller. Heri laae Forskjellen, som gjorde det umuligt at spinde Hør paa Bomuldsspindler. Betingelsen herfor er, at de enkelte Hørceller skilles fra hinanden ved Opløsning af Bindemidlet. Herpaa er det at Bestræbelserne ere gaaede ud, navnligt nu, da de høie Bomuldspriser gjøre det muligt at fordyre Prisen paa Hør med den dermed forbundne Mereudgift. Gustav Fetzner fra Görkau i Bøhmen, som tidligere har arbeidet i denne Retning, har endeligt efter mange og kostbare Forsøg heldigt løst denne Opgave. Hans Høruld, saaledes kaldet i Analogi med Bomuld, spindes uden Tilsætning af Bomuld. Den er noget lysere end den raae Hør. De enkelte Celler ere saa fine som den fineste »Sea Island« Bomuld og vise sig under Mikroskopet cylindriske og glatte. Bleget er den saa hvid som den hvideste Bomuld og har en glasagtig Glands som hvid Silke. Den udmærker sig navnligt ved sin Længde, idet de enkelte Celler ere 60—80

Millimeter lange og saaledes overtræffe de fleste Slags Bomuld. Fetzner spinder Hørulden til Garn Nr. 4 til 8, som bruges meest. Prisen er 60 til 75 fl. for Wiener Pundet. De finere Numre ere uforholdsmæssigt dyrere, fordi der ved dem fordres endeel Efterarbeide ved Spindingen, da Cellebundterne nemlig ikke ere heelt adskilte og de derfor let rive over. — Maaskee er Methoden, hvis Enkeltheder ikke findes beskrevne, den af vor Landsmand Clausen i sin Tid anvendte. (P. C. 1863 p. 653).

A. T

**Gravering ved chemiske og galvaniske Midler.** Naar man med en Opløsning af svovlsuurt Kobberilte skriver paa en Zinkplade og dernæst udsætter den for en Syres Indvirkning, angribes den ulige stærkt paa de forskjellige Dele af Overfladen, idet det snart er de Dele, paa hvilke Kobberet er udfældet, snart de omliggende, der angribes stærkest. Det afhænger navnligt af Syrens Beskaffenhed; thi dypper man saaledes to Dele af samme Plade, den ene i meget fortyndet Salpetersyre, den anden i fortyndet Saltsyre, da vil i det første Tilfælde Pladen ætses bort med Undtagelse af de med Kobber dækkede Steder, der saaledes komme til at staae ophøiede, medens i det andet Tilfælde netop de Steder, hvor Kobberet er udskilt, ville blive angrebne af Saltsyren og altsaa komme til at staae fordybede i Pladen. Naar man til Forsøget anvender tynde Plader og lader dem henligge i tilstrækkeligt lang Tid, da erholder man i det ene Tilfælde isolerede Træk, i det andet en af Tegninger eller Skrifttrækkene gjennemskaaret Plade, idet denne er heelt gjennemætset. Disse Angivelser, som skyldes Vial, have foranlediget Merzet til at meddele nogle lignende Iagttagelser, som han havde vundet i Aarene 1859—60.

Disse eiendommelige Forhold tillade en interessant Anvendelse, idet man ved deres Hjælp er istand til at erholde en graveret Plade af en ældre Gravering, til hvilken den originale Plade kunde være ødelagt. Man tager i dette Øiemed

en Zinkplade, bedækker den med det Aftryk, som man vil gjengive, idet man lader den trykte Side af Papiret vende ind imod Zinkpladen. Man lægger dernæst nogle Ark Papir, som ere gjennemvædede med en Opløsning af svovlsuurt Kobberilte, ovenpaa dette. Opløsningen vil da trænge igjennem Papiret paa de ikke sværtede Steder. Ved at udsætte Pladen for Indvirkning af Salpetersyre faaes en fordybet og ved Indvirkning af Saltsyre en ophøiet Gravering, der er en Copi af den Tegning, der har været anvendt.

Merzet angiver en anden interessant Maade, paa hvilken man kan overføre en Gravering paa en Kobberplade. Man skal anbringe Graveringen paa en Kobberplade med den trykte Side ind imod denne, dække Papirets Bagside med nogle Ark Papir, der ere gjennemtrængte med en Opløsning af svovlsuurt Kobberilte, lægge en anden Kobberplade ovenpaa dette og anbringe det Hele i en Opløsning af svovlsuurt Kobberilte. Naar man forbinder hver Kobberplade med sin Pol af det galvaniske Apparat, da vil man, alt eftersom den positive eller negative Pol er forbundet med den Kobberplade, der berører Graveringen, erholde et ophøiet eller fordybet Aftryk paa Pladen. Samtidigt danner sig en mindre tydelig Tegning paa den anden Kobberplade. (Répertoire de chimie appl. 1863 p. 223). J. T.

**De chemiske Fabrikker i Lancashire.** Den i Tidsskriftets 1ste Aargang p. 282 givne Beretning skal her suppleres med nogle mindre Meddelelser, tagne af en Beretning fra Dr. Hugo Fleck, der i Sommeren 1862 har bereist Lancashire.

Chlor udvikles flere Steder paa den af Dunlop foreslaaede Maade af Svovlsyre, Steensalt og Chilisalpeter, som ved deres Vexelvirkning give svovlsuurt Natron, Chlor og Salpetersyrling eller Salpeterundersyre. Sulphatet benyttes til Fremstilling af Soda, og Luftblandingen af Chlor og Salpetergas ledes gjennem Woulfiske Flasker med concentreret

Svovlsyre, i hvilke Salpetergassen absorberes, medens Chloret ledes til Blegkalkkamrene. Den med Salpetergas mættede Svovlsyre hældes i det første Blykammer, hvor den ved den der herskende høiere Varmegrad afgiver Salpetersyrlingen til Svovlsyrlingen. Man risikerer dog paa denne Maade at faae Chlor i Svovlsyren. — I en Fabrik, som tilhørte Shank i St. Helens, brugte man, som det syntes forsøgsviis, en Blanding af Kogsalt og chlorsuurt Kali til Chlorudvikling.

Chlorbrinten, som undviger fra Sulphatovnene, absorberes i Cokestaarne af nedstrømmede Vand, og den dannede Saltsyre benyttes paa forskjellig Maade. I det omtalte Etablissement tjener den til af Kalksteen at udvikle Kulsyre, som igjen benyttes til Sodafabrikation efter W. Hunts Methode, idet man samtidigt lader Vanddampe og Kulsyre indvirke paa Svovlnatrium, fremstillet af Cokes og Glaubersalt. Decompositionen er følgende: $NaS + HO + CO^2 = NaO . CO^2 + HS$. Da Fabrikationen kun var et Forsøg, benyttede man ikke den udviklede Svovlbrinte til Fabrikation af Svovlsyre, hvad der selvfølgeligt er en Hovedbetingelse for Rentabiliteten. Lykkes det paa denne Maade at gjenvinde Svovlet af Residuet, uden at Omkostningerne ved Udviklingen af Kulsyre og Vanddamp blive for store, da vil Sodafabrikationen faae et stærkt Opsving. Anvendelsen af det ved Kulsyreudviklingen dannede Chlorcalcium vil ogsaa være af Betydning, og i denne Henseende turde Pelouzes Meddelelse, at Chlorcalcium decomponeres næsten fuldstændigt i Rødglødhede under Udvikling af store Mængder Saltsyre, ikke være uden Betydning, forudsat at Spildevarmen kunde benyttes. — Saltsyren fra Cokestaarnene benyttes ogsaa til Kulsyreudvikling i et andet Øiemed, nemlig til at mætte den kaustiske Natron, som findes i Moderluden fra Sodakrystallerne. Mætningen udføres i Cylindre af Jernblik paa 60 Fods Høide og 4 Fods Tvermaal, som have Dobbeltbund, af hvilke den øverste gjennemhullede bærer de Cokes, som fylde Cylindrene, medens der gjennem den nederste tilledes Kulsyre. Moderluden pompes

og spredes ved en egen Mechanisme jevnt over Coksene, som den siver igjennem, idet den møder Kulsyren, som stiger op nedenfra. Opløsningen af kulsuurt Natron, som løber ud franeden, er aldeles klar, medens Moderluden er farvet, saaat Coksene tillige have virket som Filter.

Alun tilberedes i stor Maalestok, 2000 Centner om Ugen, hos Peter Spence i Manchester af Kammersvovlsyre (fremstillet af spansk Kobberkiis), Graavakkeskifer fra Syd-Lancashires Steenkulsformation og Gasvand. Graavakkeskiferen, som danner en mørkegraa, fiinkornet Masse, blandes med Kul i Hobe og brændes, hvorved Jernet gaaer over til tungtopløseligt Jerntveilte. Massen males og koges i tildækkede Blypander med Kammersyre; den dannede Opløsning bringes i lignende Apparater i Berøring med Ammoniakluft, som udvikles fra en Dampkjedel fyldt med Gasvand. Den krystallisable Lud bringes i Kar paa 12 Fods Høide, 6 Fods øverste og 5 Fods nederste Tvermaal. Efter Krystallisationen vendes Karret om, og Indholdet, som styrtes ud, bestaaer af en eneste Masse, som indvendigt er huul og besat med de smukkeste Krystaller. Denne Alun er meget lidt jernholdig.

Træeddike, Træspiritus og Trætjære blev fremstillet af Saugspaaner hos Robert Rumney i Manchester. Saugspaanerne forkulles i Jernretorter, i hvilke de, medens Decompositionen staaer paa, forskydes forfra bagtil ved Hjælp af en Snegl, der gaaer igjennem hele Retortens Længde. Foran rager Retorten 1 Fod ud af Ovnen og bærer her en 3 Fod høi Tragt, som forneden har en Aabning af 3 til 4 Tommer, hvorigjennem friske Saugspaaner føres til, efterhaanden som de stødes ud som Trækulstøv af den anden Ende af Retorten gjennem et Rør, som udmunder i Gulvet. Fra denne Deel af Retorten føres Dampene til Fortætningsapparaterne, i hvilke der allerede foregaaer en deelviis Adskillelse af den mindre flygtige Eddikesyre fra den flygtigere Træspiritus. Det

er den i Brændevjinsbrænderierne indførte Forvarmers Princip, som man her anvender med Fordeel.

Oxalsyre fremstilles af Saugspaaner ved Hjælp af Alkalier i den Firmaet Roberts, Dale & Co. i Warrington tilhørende Sodafabrik. Denne af Possoz først bekjendtgjorte Fremgangsmaade udføres saaledes, at en Blanding af Kalilud og Natronlud (1½ Deel Kali med 1 Deel Natron) i Jernskaaler sammenrøres med Saugspaaner, der tilsættes portionsviis, hvorpaa man inddamper, til man har et fugtigt, pulverformigt Residuum. Natron danner da tungtopløseligt oxalsuurt Natron, Kaliet kulsuurt Kali tilligemed lidt oxalsuurt Kali; den brune Farve hidrører fra lidt Humus. Residuet filtreres i Kasser med dobbelt Bund, idet man ved en Luftpompe suger Vandet gjennem Saltmassen. Det udvaskede tungtopløselige Residuum, oxalsuurt Natron, decomponeres ved Opvarmning med Kalkmælk i en Jernpande, saaat der dannes Natron og udskilles oxalsuur Kalk. Natronluden inddampes og benyttes ved en paafølgende Fabrikation; den oxalsure Kalk udvaskes ligesom før det oxalsure Natron, og decomponeres med Svovlsyre i Kar, som ere udfodrede med Bly. Opløsningen af Kalisaltene, som ere skilte fra det oxalsure Natron, decomponeres med Kalkmælk; Kaliluden benyttes ved en ny Fabrikation, medens Kalksaltet decomponeres ved Svovlsyre. Oxalsyreopløsningerne bringes til at krystallisere i Blypander, og Krystallerne renses for indblandet svovlsyreholdig Moderlud ved gjentagne Omkrystallisationer. De sidste Moderlude fortyndes med Vand, blandes med Svovlsyre og benyttes da til Decomposition af nye Mængder oxalsuur Kalk. (P. C. efter Deutsche Industrizeit. 1862 Nr. 42). A. T.

**Sammensætning af Rensningsmaterialet fra Gasværkerne efter Benyttelsen.** Som bekjendt renser man Steenkulsgassen fra forskjellige Svovlforbindelser, som den rene Gas indeholder, ved at lade den gaae igjennem Jerntveilte eller en Blanding af Jerntveilte og Kalk. Svovlet

findes i Gassen deels som Svovlbrint, deels som Svovlcyanammonium og deels som Svovlkulstof, af hvilke de tvende førstnævnte optages af Rensningsmaterialet. Naar man har ladet dette optage saa meget af disse Svovlforbindelser, som det formaaer, og dernæst i nogen Tid har udsat det for Luftens Indvirkning, indeholder det følgende Bestanddele: En stor Mængde frit Svovl, Jernilte, kulsuur Kalk, lidt Cellulose, i Alkohol opløselige Kulbrinter, grønt Cyanjern, Berlinerblaat, Svovlcyanforbindelser af Calcium og Ammonium, Salmiak, Gibs, Jernblaasyre, fra hvilket Massens sure Reaction hidrører, og Vand. Uagtet flere af disse Bestanddele kun forekomme i ringe Mængde, er det ikke vanskeligt at eftervise deres Tilstedeværelse.

En af Phipsson anstillet summarisk Undersøgelse af et saadant afbenyttet og af Luften paavirket Materiale viste følgende Sammensætning:

| | |
|---|---|
| Vand | 14,0 |
| Svovl i fri Tilstand | 60,0 |
| Organiske Stoffer, der ere uopløselige i Viinaand | 3,0 |
| Organiske Stoffer, der ere opløselige i Viinaand: Svovlcyancalcium, Ammoniaksalte, Kulbrinter | 1,5 |
| Sand og Leer | 8,0 |
| Kulsuur Kalk og Jerntveilte | 13,5 |
| | 100,0 |

Hovedbestanddelen i det benyttede Rensningsmateriale er altsaa Svovl i fri Tilstand. Derfor bliver dette Materiale ogsaa i Udlandet solgt til Svovlsyrefabrikerne, hvor det benyttes istedetfor Svovl, og Gasværkerne erholde derved en ikke ringe Biindtægt. (Chemical news, 1863 p. 169). J. T.

## Blandinger.

**Midler til at forhindre vævede Stoffers Letantændelighed.** Paa Grund af de hyppige Ulykkestilfælde,

som foranlediges ved Antændelsen af Dameklæder, hvorved i eet Aar 436 Mennesker have mistet Livet i England og Wales, have Chemikerne Versmann og Oppenheim efter Dronning Victorias Opfordring beskjæftiget sig med Undersøgelsen af Midler til at forebygge disse. Forsøgene ere anstillede deels i Fabriker i Glasgow, deels i Vaskeanstalter i London, og have godtgjort, at tre Salte, nemlig det almindelige svovlsure og phosphorsure Ammoniak og det neutrale volframsure Natron bedst egne sig hertil. Da de to første Salte decomponeres ved Varmen fra Strygejernet, kunne de kun anvendes, hvor Appreturen befæstes ved at lade Tøiet passere Cylindre, der ere ophedede ved Damp eller varm Luft. Den phosphorsure Ammoniak kan uden synderlig Skade blandes med sin halve Vægt Salmiak, og man anvender da en Opløsning, som indeholder 20 Proc. af denne Blanding. Det samme Resultat faaer man ved en Opløsning med 7 Proc. svovlsuur Ammoniak. Kan Strygningen med varme Jern ikke undgaaes, maa man anvende en Vædske, som indeholder 20 Proc. volframsuurt Natron. Man gjennemtrænger Tøierne med Opløsningen, efterat de ere stivede og tørrede. Ellers vilde Stivelseopløsningen for en Deel atter opløse Saltet. De omtalte Salte ville hverken angribe Tøiet eller forandre dets Farve, medens de sure volframsure Salte som ogsaa Borax, Alun og flere andre anbefalede Substanser, ødelægge Bomulden. Tøier, som ere gjorte uforbrændelige paa den beskrevne Maade, gaae allerede i Handelen. Paa samme Maade behandles al Vadsk for den engelske Kongefamilie.

**Ny Anvendelse af Papir.** I England har man foreslaaet at benytte Papir som Bagklædning for Jernet paa Pantserskibe. Teaktræet, som man hidtil har anvendt, er for elastisk, saaat, omend Pladerne ikke gjennembores, dog Boltene springe løs under Kuglens Anslag, ligesom Beklædningen ofte revner fra Borehullerne af. Skydeprøver, som

nyligt ere anstillede i Schoeburness ved Anvendelse af tykke Lag Papir eller rettere Pap, ere faldne ud til Fordeel for Anvendelsen af Papir, og de vilde have viist sig endnu gunstigere, naar de enkelte Ark havde været pressede stærkere sammen.

**Conservering af Iis.** I Polyt. Centralblatt 1863 p. 902 findes efter en anden Kilde en Meddelelse fra Østerrig om en simpel og billig Maade til at bevare Iis Aar igjennem. Det Hele er ikke andet end en Brædehytte, som staaer ganske, frit og altsaa er udsat for Solstraalerne. Den dannes af 4-dobbelte Brædevægge, som staae 6 Tommer fra hinanden og omgive Isen. Af de tre derved fremkomne Mellemrum er det inderste fyldt med Aske, det yderste med Saugspaaner, det mellemste tomt. Loftet er paa samme Maade dannet af tre Lag, og øverst er der et simpelt Brædetag. Huset staaer kun 2 Fod dybt. Gulvet er brolagt med Muursteen, over hvilke der er anbragt Riste, paa hvilke Isen hviler. Da Gulvet har Fald, flyder det afdryppende Vand til en Side, hvor et lufttæt sluttende Rør leder Vandet bort, idet Røret udmunder under Vandet i et udenfor staaende Kar. Derved hindres Luftens Adgang udenfra. I en saadan Hytte var der stuvet Iis, omtrent 27 Cubikfavne, og efter et fuldt Aars Forløb (fra 1861 til Slutningen af 1862) stod Massen kun 6 til 7 Tommer fra Væggen.

**Destilleret Vand, benyttet som Drikkevand paa Skibe.** Det destillerede Vand har strax efterat det er destilleret og selv efter længere Tids Henstand en saa ubehagelig Smag, at det ikke kan drikkes. Hertil kommer, at det stærkt angriber Metaller, altsaa de Metalkar, hvori det opbevares. Selv om det nu ved længere Tids Henstand skulde lykkes at faae det tilstrækkeligt luftholdigt, lader saadant sig dog ikke gjøre ombord paa Skibe. For disse har G. Russel opfundet en saakaldet »distil-aerator«, som kan anvendes paa et al-

mindeligt Svaleapparat med spiralformigt Svalerør. Det bestaaer af en lille lodretstaaende Cylinder, som skrues fast paa øverste Ende af Svalerøret, medens Damprøret udmunder foroven, et lille Stykke ned i Cylindren. Lidt nedenfor Enden af Damprøret er Cylindren ved et vandret Skillerum deelt i to Dele, som dog staae i Forbindelse med hinanden ved et Rør, som fra Midten af Skillerummet fortsætter sig et Stykke nedad. I Omkredsen af den øverste Deel af Cylindren er der anbragt Lufthuller. Aabnes nu for Dampen, vil den strømme gjennem det øverste Rum ned gjennem Røret og derfra ind i Svalerøret; paa Grund af den Fart, hvormed det skeer, vil der finde en Sugning af Luft Sted ind gjennem de omtalte Lufthuller, og Luften vil blande sig med Dampen og optages af det fortættede Vand. Da der saaledes ikke indeni Svalerøret opstaaer noget luftfortyndet Rum, som ellers er Tilfældet, vil Vandet heller ikke samle sig i det nederste Stykke af Svalerøret og saaledes gjøre dette uvirksomt ved Svalningen. Forsøgene have viist, at denne Maade at forsyne Vandet med Luft gjør det kjøligt, krystalklart og ligesaa behageligt i Smag som Brøndvand. En Analyse viste, at en Gallon indeholdt 7cub" Luft, medens Vandet fra Perth indeholdt 6,8.

**Great Easterns Reparation.** Da Great Eastern for nogen Tid siden havde lidt Havari, idet det 25 Fod under Vandgangen havde faaet et Bræk i sin Jernbeklædning, af en Længde paa 86 Fod og en Brede paa det meest beskadigede Sted af henved 10 Fod, blev Spørgsmaalet, hvorledes Reparationen skulde foretages med dette Skib, som ingen tør Dok i Verden kunde optage. Trods denne Skade var Skibet ikke lækt; thi det har dobbelte Skibssider, som begge ere vandtætte og forbundne med hinanden og afstivede ved Vægge saavel paatvers som paalangs af Skibet, saaat Mellemrummet mellem de to Skibssider er dannet af lutter vandtætte Celler, uden Forbindelse med hverandre indbyrdes, men tilgjængelige inde fra

Skibet gjennem et Mandehul. Da kun den ydre Beklædning paa tre Celler var brudt, kunde Vandet ikke trænge ind i Skibet. For at komme til at reparere Skaden, som foreløbigt var undersøgt af Dykkere, sænkede man ved Hjælp af en Vægt af 32 Tons Jern en stor Kasse af Egetræ, som spændte over hele det beskadigede Sted og passede til Skibets Sider, idet Tætningen var udført ved Seildug. Den blev presset ind til Skibssiden ved en Jernkjede, som gik rundt om Skibet paatvers, og blev hindret i at forskyde sig ved en Kjede paalangs. Kassen, der havde to Rør, som mundede ud over Vandet, blev pumpet tom og derved presset ind mod Skibssiden af det ydre Vandtryk; nu kunde Arbeiderne begive sig ned gjennem det ene Rør og reparere Skaden ved at indsætte nye Jernplader.

**Salpeterundersyrens giftige Egenskaber.** Man er i Reglen tilbøielig til at betragte de røde Dampe, der udvikle sig af rygende Salpetersyre, mere som ubehagelige at indaande end som giftige. Deres giftige Egenskaber har imidlertid viist sig paa en meget slaaende Maade, og der er derfor Grund til at anvende særegen Omhu for at undgaae lignende Tilfælde. Som det synes kan der gaae længere Tid hen, forinden Symptomerne paa Forgiftningen indtræffe. Prof. Stewart i Edinburg var saa uheldig at tabe en Flaske med Salpetersyre i sit Laboratorium, hvorved dens Indhold løb ud over Gulvet; i Forening med Laboratoriumskarlen søgte han at samle saa meget som muligt af den spildte Vædske, ved hvilket Arbeide de begge vare stærkt udsatte for Dampene af Syren. Et Par Timer efter mærkede Stewart Besværlighed ved Aandedrættet; han tilkaldte en Læge, men hans Tilstand forværredes meget hurtigt, og han døde 10 Timer efter det indtraadte Uheld. Karlen blev ligeledes stærkt angreben; man troede imidlertid den følgende Dag at kunne redde ham; men hans Tilstand forværredes atter, og han døde 27 Timer efter sin Herre, tiltrods for de dygtigste Lægers Anstrengelser.

**Billigt galvanisk Apparat,** af Docent **N. J. Fjord.**

Idet jeg troer, at man er bleven saa vant til at see fremsat, at de Kulcylindre eller Kulstænger, der bruges til Bunsens elektriske Apparater, enten skulle laves af en Blanding af pulveriseret Kul og Cokes, formes, brændes, dyppes i Sukkeropløsning o. s. v., eller dannes af Graphit-Afsætningen i Gasværkernes Retorter, at Hovedsagen — udglødede Steenkuls elektriske Egenskaber — derved er traadt i Skygge, formener jeg, at efterstaaende Bemærkninger ikke ville være uden Interesse, navnligt for den, der har Lyst til selv at lave sig sine galvaniske Apparater paa en let og billig Maade.

Tidligere formedes som bekjendt Kulmassen til hule Cylindre, der sattes i Salpetersyren uden om Leercylinderen, i hvilken Zinken var anbragt; det ansaaes for nødvendigt at lade en Zinkring omslutte Kullets øverste Ende; nu bruges almindeligt en massiv Kulstang, der anbringes i Leercylinderen, medens en Zinkplade bøies udenom; en stor Messingklemme skrues fast paa Kullet for at tilveiebringe den videre Ledning. Da Zinkpladen kan klippes af almindeligt Zinkblik — helst saaledes, at en Strimmel staaer frem af Glasset —, da Leercylinderen i Nødsfald kan undværes og let faaes (f. Ex. fra Oplaget paa den Kgl. Porcellainsfabrik), og da Skruen godt kan erstattes ved en bøielig Kobbertraad, der vikles fast et Par Gange om Enden af Kulstykket, saa sees, hvor let og billigt man kan danne et saadant Apparat, dersom almindelige Cokes- og Cindersstykker kunne træde istedetfor den kunstige Kulmasse. Skjøndt der ikke vel kan være Tvivl herom, troer jeg dog ikke, at Undersøgelser i denne Retning ere almindeligt bekjendte.

I Løbet af en fjorten Dage har jeg prøvet en Deel Cokes- og Cindersstykker og navnligt sammenlignet dem med kunstige Kulstænger; disse samt Leercylindrene vare omtrent 8 Tommer lange. Da det ikke her kom an paa et absolut Maal, men

blot paa en Sammenligning, blev Strømstyrken maalt ved en Tangentboussole. For at afgjøre, om den elektriske Spænding af de forskjellige Slags Kul er den samme, bleve to og to Elementer, henholdsviis af Kul-Cinders, Kul-Cokes og Cinders-Cokes satte imod hinanden, og selv om Strømstyrken af andre Grunde for hvert enkelt Element var meget forskjelligt, var her intet kjendeligt Udslag at opdage; et enkelt Stykke Cokes viste lidt svagere Spænding, saa der blev et Udslag af 2°. Det er en Selvfølge, at de forskjellige Stykkers Ledningsmodstand maa have Indflydelse paa Strømstyrken, og da hiin er afhængig af Stykkernes Størrelse, navnligt af den Deel, der er i Salpetersyren, var det at vente, at kortere Stykker vilde give svagere Strøm end længere. Det er noget vanskeligt, ja næsten umuligt at give Cokes- og Cindersstykkerne en bestemt regelmæssig Form, hvorimod det er let ved Øxe, Saug og Rasp at tildanne dem saaledes, at de kunne gaae ned i Leercylindrene, og mere behøvedes der ikke. Cindersstykkerne forekomme almindeligt i en langagtig Form, saaat man let kan faae tynde Stykker 6—8 Tommer lange. De skarpe Kanter raspedes af den frie Ende, som blev omviklet et Par Gange med Kobbertraad. Stykkerne gave naturligviis ikke alle samme Udslag, hvad de kunstige Kulstænger heller ikke gjøre, men Forskjellen var for Stykker af omtrent samme Størrelse kun nogle faa Grader; enkelte gave større, andre mindre Udslag end Kulstænger, anbragte i de samme Leercylindre; Middeltallet for Udslagene af Cindersstykkerne var ikke kjendeligt lavere end for Kulstykkerne, idethøieste kun 1 à 2° for Udslag mellem 50° og 80°, saaat der ikke kan være nogen synderlig Forskjel paa Ledningsevnen. Cokes er ikke saa tæt som Cinders og kan vanskeligt faaes i saa lange Stykker; de Stykker, jeg brugte, vare 4 à 5 Tommer lange, saaat kun 2 á 3 Tommer gik ned i Salpetersyren. Udslaget blev ved stærke Strømme 10°—15° mindre end med Kul og Cinders i samme Glas; saugedes disse midt over, saaat de fik samme Længde

som Cokesstykkerne, blev Strømstyrken næsten eens; dog syntes her Kulstykkerne at have lidt Overvægt navnligt over Cokes. Svækkedes Strømmen ved en stærkere ydre Modstand, blev den oprindelige Forskjel naturligviis meget mindre, saaat de omtrent ere ligegodt skikkede til at adskille Vand. Disse Cokes- og Cinders-Elementer viste sig ligesaa constante som Kulelementerne; efterat de havde arbeidet i 6 Timer, var Udslaget næsten det samme, hvorhos to Led godt kunde adskille Vand. Dette er tilmed et Beviis for, at Salpetersyren ikke trænger op og ødelægger Kobbertraaden i nogen betydelig Grad; den samme Kobbertraad kunde godt bruges flere Gange med Dages Mellemrum, uden at det var nødvendigt, at den blev renset.

Man kan som bekjendt undvære Leercylinderen, naar man ikke bryder sig om i længere Tid at beholde en stærk constant Strøm, idet man kan sætte Kulstykket i nogen Tid i Salpetersyre og derefter umiddelbart i den fortyndede Svovlsyre, dog helst ombundet med et Stykke Lærred eller paa anden Maade beskyttet mod Berøringen med Zinken. Anvendes Cokes og Cinders paa samme Maade, give de ypperlige Virkninger; et Cindersstykke gav i Begyndelsen et Udslag af 64°, efter en Times Forløb 15°; i Begyndelsen sank Udslaget 5° i hvert Minut, i den sidste halve Time ialt kun 5°, saaat Strømmens Styrke næsten blev constant. Middeludslaget for flere Cokesstykker, anbragte paa samme Maade, sank i $1\frac{1}{2}$ Time fra 58° til 13°; to af disse kunde flere Timer i Rad adskille Vand. Et saadant Led kan haves meget billigt; et almindeligt Drikkeglas, for et Par Skilling Zink, nogle Tommer Kobbertraad og et Stykke Cokes er foruden lidt Salpetersyre og Svovlsyre Alt, hvad man behøver; de erholdte Strømme ere stærke nok til at vise de til en elementair Underviisning hørende Forsøg.

# Physik og Chemi.

## Photographisk - theoretiske Undersøgelser.

Uagtet Photographien har udviklet sig til en meget høi Grad af Fuldkommenhed, er man dog endnu meget usikker med Hensyn til, hvad der egenligt foregaaer i flere Dele af den hele Proces, hvorved de photographiske Billeder frembringes. De 24 Aar, som ere forløbne siden Daguerres Opdagelse, have vel bragt en stor Mængde Theorier for Dagen, og enkelte af de forskjellige Processer ere derved blevne rigtigt opfattede; men om den største Deel svæver man endnu i Uvished. For at frembringe et Billede maa Photographen f. Ex. udføre følgende Operationer: Han overtrækker en Glasplade med en Hinde af Collodium, som er gjennemtrængt med forskjellige Jod- og Bromforbindelser af Kalium, Natrium, Lithium og Cadmium; denne Hinde bliver dernæst gjort følsom for Lyset ved at dyppe Pladen i en Sølvopløsning, f. Ex. 1 Deel salpetersuurt Sølvilte i 10 Dele Vand, og lade den henligge deri i omtrent 2 Minuter. Derved er da Hinden bleven gjennemtrængt af Jod- og Bromsølv, og i denne Tilstand bringes Pladen i et Camera obscura, hvor den i nogen Tid bliver udsat for Lysets Virkninger. Naar den tages ud, er der intet Spor af et Billede at see. Det fremtræder først, naar Pladen overgydes med en suur Opløsning af Jernvitriol; derved reduceres nemlig Sølvet af den Opløsning, der befugter Pladen, og det fiintkornede Sølv leirer sig paa de af Lyset paavirkede Dele af Pladen, hvorved Billedet bliver synligt. Naar Billedet er traadt frem, vaskes Pladen, og den overgydes dernæst med en suur Opløsning af Pyrogallussyre og salpetersuurt Sølvilte; det dannede Bundfald af Sølv leirer sig som et fiint Pulver paa det allerede dannede Billede og forstærker det. Atter bliver Pladen vasket og dernæst overgydt med en Opløsning af svovlundersyrligt Natron, som opløser alt Jodsølv, og efter en

derpaa følgende Afvaskning kan Billedet taale Lyset uden at forandres; Billedet er fixeret.

Det dannede Billede er da et negativt Collodiumbillede, det vil sige et Billede, i hvilket Gjenstandens lyse Dele er gjengivne ved en mørk Tegning og omvendt. Ved Hjælp af dette fremstilles dernæst et positivt Billede paa Papir, altsaa et Billede, i hvilket Gjenstandens Lys og Mørke ere gjengivne ved Lys og Mørke. Man dypper i dette Øiemed Papiret, som er gjennemtrængt med Kogsalt og overstrøget med Æggehvide eller Arrowroot, i en Opløsning af salpetersuurt Sølvilte. Det saaledes med Chlorsølv og salpetersuurt Sølvilte gjennemtrængte Papir bliver dernæst bedækket med det iforveien ferniserede negative Billede og derpaa udsat for Lyset. Lyset trænger da igjennem alle de lyse Dele af Tegningen og farver det nedenunderliggende Papir stærkt bruunt, medens de mørkere Dele af Billedet kun lade en ringe Mængde Lys gaae igjennem og derfor gjengives ved lysere Partier paa Papiret. Efter at Virkningen er tilstrækkeligt udviklet, bliver Billedet vasket i Vand, dernæst dyppet i en fortyndet Guldopløsning og endeligt fixeret ved svovlundersyrligt Natron.

Der er saaledes en væsenlig Forskjel i Lysets Virkning i de tvende Afsnit; i det sidste kommer Billedet frem, efterhaanden som Lyset indvirker paa det præparerede Papir; i det første, ved Fremstillingen af de negative Billeder, dannes der intet Spor af et Billede ved Lysets Indvirkning; det fremkommer først ved den senere Behandling i det mørke Værelse.

De forskjellige Processer i Fremstillingen af det negative Billede ere altsaa følgende:

1. Pladen gjøres følsom for Lysindtryk,
2. Pladen udsættes for Lyset,
3. Billedet fremkaldes,
4. Billedet forstærkes,
5. Billedet befæstes (fixeres).

De chemiske Processer, der foregaae ved den første og den femte Behandling, ere let forstaaelige. Den første gaaer ud paa at danne et Lag af Jodsølv og Bromsølv, der er gjennemtrængt med en Opløsning af salpetersuurt Sølvilte; den femte Proces har til Hensigt at opløse alt Jod- og Bromsølv, som endnu maatte findes paa Pladen, for derved at forhindre fremtidige Indvirkninger af Lyset. Derimod har det hidtil ikke været tilstrækkeligt opklaret, hvad der egenligt foregaaer i de trende andre Processer, uagtet de have været gjorte til Gjenstand for Undersøgelse af mangfoldige Chemikere. Hermann Vogel har nu søgt at belyse disse mørke Punkter i Photographiens Theori. Af hans vidtløftige Arbeide, som findes i Poggendorffs Annaler Bd. CXIX. p. 497 (August 1863) meddeles her en Oversigt over Resultaterne.

Det første Spørgsmaal, han har søgt at besvare, var følgende: Hvilken Forandring lide Chlor-, Brom- og Jodsølv i Lyset? Disse Stoffer bleve fremstillede af salpetersuurt Sølvilte ved Fældning med et Overskud af Saltsyre, Brom- og Jodkalium. Efter Udvaskning bleve de udsatte for Lyset i smaa Glasrør. Ved Chlorsølv og Bromsølv indtraadte hurtigt en Farvning, der imidlertid selv efter lang Indvirkning af Lyset kun udstrakte sig til Overfladen. Jodsølv viste ingen Farveforandring. Samtidigt med Farveforandringen finder en Udvikling af Chlor og Brom Sted, hvilket var let at eftervise, idet han i Røret med disse Forbindelser indesluttede et Stykke Papir, der var gjennemtrængt med Jodkaliumstivelse. Det viste sig da, at Papiret blev farvet stærkt blaat ved Indvirkningen af det frigjorte Chlor og Brom paa Jodkaliumstivelsen. Virkningen indtraadte hurtigere ved Bromsølv end ved Chlorsølv.

For dernæst at afgjøre, om Chlorsølvet og Bromsølvet efter at have afgivet Chlor og Brom ere reducerede til Metal eller til en Forbindelse med mindre Chlor og Brom, underkastede Vogel de farvede Stoffer forskjellige Behandlinger,

som havde til Formaal at eftervise Tilstedeværelsen af frit Sølv. Han kogte saaledes den farvede Forbindelse med Salpetersyre, men intet Spor af Sølv opløste sig; Lyset har altsaa ikke reduceret Chlor- og Bromsølvet til Metaller, men til lavere Chlor- og Bromforbindelser. Qvantitativt at bestemme disses Sammensætning er naturligviis umuligt, da det kun er Overfladen, der bliver farvet og forandret. Derimod lykkedes det ham at fremstille et lavere Chlorsølv, som havde den samme Farve som den i Lyset forandrede Forbindelse. Man faaer den blandet med almindeligt Chlorsølv, naar man fælder en ammoniakalsk Sølvopløsning med Jernvitriol og dernæst overgyder Bundfaldet med Saltsyre; af Bundfaldet, der er en Forbindelse af Jerndobbeltilte med Sølvilte, uddrager Saltsyren Jernilterne, medens Sølvet bliver tilbage som et Chlorsølv med violet Farve. Flere lignende Forhold tyde paa Tilstedeværelsen af en lavere Chlor- og Bromforbindelse af Sølv end den almindeligt bekjendte.

I faa Ord er altsaa Resultatet af denne Deel af Undersøgelsen: Chlorsølv og Bromsølv, der ere fældede med et Overskud af Chlor- og Bromforbindelser, forandre sig i Lyset, idet de udvikle Chlor og Brom, og reduceres til lavere Chlor- og Bromforbindelser; Reductionen er stærkest ved Bromsølvet, men Farvningen stærkest ved Chlorsølvet; Jodsølv, der er fældet paa samme Maade, lider ingen Forandring i Lyset; thi flere Forsøg paa at eftervise nogen Frigjørelse af Jod gave et negativt Resultat.

Anderledes fremtræder Forholdet, naar de tre Sølvforbindelser dannes ved Fældning af Chlor-, Brom- og Jodkalium med et Overskud af salpetersuurt Sølvilte. Medens Chlorsølvet fældes med samme ydre Form som i det første Tilfælde, fremtræder Brom- og Jodsølv i det sidste Tilfælde som osteagtige Bundfald, som vi ville kalde $\beta$ Bromsølv og $\beta$ Jodsølv, medens de ved den først omtalte Fældning frem-

træde som meget fine Pulvere, i hvilken Tilstand vi ville kalde dem α Chlor-, α Brom- og α Jodsølv.

Medens α Chlorsølv adskilles langsommere af Lyset end α Bromsølv, adskilles β Chlorsølv hurtigere end β Bromsølv, hvilken Forskjel vel tildeels kan hidrøre fra, at α Bromsølvet er et saa meget finere Pulver end α Chlorsølvet. Farvningen er den samme i begge Tilfælde. Men anderledes er Forholdet med Jodsølv.

Medens α Jodsølv ikke farves af Lyset, bliver β Jodsølv kjendeligt graat med et grønligt Skjær. Vogel undersøgte, om der i dette Tilfælde bliver Jod fri; men mangfoldige Forsøg viste, at der ikke frigjøres Jod, og Jodsølvet lider altsaa kun en physisk Forandring ved Lysets Indvirkning.

Det næste Spørgsmaal, som Vogel søger at besvare, er det: Hvilken Indflydelse udøver Tilstedeværelsen af fremmede Stoffer paa den Forandring, som Chlor-, Brom- og Jodsølv lide i Lyset? Han undersøgte navnligt de Stoffer, som Photographen bringer i Berøring med de nævnte Forbindelser, saasom Vand, Syrer, svovlsuurt Jernforilte, salpetersuurt Sølvilte. Vandet viser ingen kjendelig Indflydelse paa den Hurtighed, med hvilken Forandringen foregaaer i Lyset. Derimod er en Opløsning af svovlsuurt Jernforilte istand til aldeles at forhindre Farvningen af Chlorsølv; Dette Forhold hidrører fra den eiendommelige Egenskab ved det nævnte Salt, at en Opløsning af samme ganske forhindrer de chemiske Straalers Gjennemgang. De forskjellige Syrer svække Lysets Indvirkning; stærkest virker Salpetersyre, svagere Svovlsyre og endnu svagere Citronsyre og Eddikesyre. Derimod fremskyndes og forstærkes Virkningen i høi Grad ved Tilstedeværelsen af salpetersuurt Sølvilte, navnligt gjælder det for Jodsølv. Ved Lysets Indvirkning paa Chlorsølv og Bromsølv, der er i Berøring med salpetersuurt Sølvilte, udskilles metallisk Sølv,

naar Farvningen indtræder. Derimod finder denne Udskilning af Sølv ikke Sted ved Jodsølv. Endeligt har Vogel efterviist, at Jodkalium øieblikkeligt gjør $\beta$ Jodsølvet ufølsomt for Lyset, idet det omdanner det til $\alpha$ Jodsølv.

Hermed har man da faaet en Oversigt over de chemiske Virkninger, som Lyset fremkalder paa den Plade, der udsættes for dets Indvirkning. Man har seet, at Hensigten med at lade Chlor-, Brom- og Jodsølvet paa Pladen være vædet med en Opløsning af salpetersuurt Sølvilte under Lysindvirkningen er den, at forstærke Lysets Indvirkning. Endvidere, at Virkningen af Lyset fremtræder stærkest ved Chlorsølvet, medens Jodsølvet, der hyppigst anvendes i Photographiens Tjeneste, kun paavirkes svagere. Men man maa dertil erindre, at Pladen, naar den kommer ud af Camera obscura, ikke viser det ringeste Spor af et Billede eller Lysindtryk.

Photographen anvender altsaa det Stof, der giver den svageste photochemiske Farvning, nemlig Jodsølvet, og hans Plade faaer ikke Spor af nogen chemisk Virkning. De her omtalte Virkninger af Lyset ere altsaa ikke de, som kunne komme i Betragtning ved Processens senere Udvikling; vi ville strax nærmere faae det at see.

Det tredie Spørgsmaal er: Hvilke Processer finde Sted ved Billedets Fremkaldelse? Pladen, der har været udsat for Lysets Indvirkning, overgydes med svovlsuurt Jernforilte eller med Gallussyre, og efter nogle Øieblikkes Forløb fremtræder Billedet i det mørke Kammer. Den chemiske Virkning, som indtræder mellem det salpetersure Sølvilte, med hvilket Collodiumhinden er gjennemtrængt, og det Middel, ved hvilket Billedet fremkaldes, bestaaer i en Reduction af Sølv. Sølvet fælder sig af Opløsningen i disse Tilfælde som et mørkt Pulver; og det er dette mørke Stof, som leirer sig paa de af Lyset paavirkede Steder og gjør Billedet synligt. Af alle Undersøgelser fremgaaer det tydeligt, at den Forandring, som Jodsølvet har lidt i Lyset, kun er af en

physisk Natur, en Slags Forandring i dette Stofs Moleculartilstand, der viser sig derved, at det tiltrækker det fine udfældede Sølvpulver eller rettere, at Reductionen af Sølv navnligt foregaaer paa de af Lyset modificerede Steder. Man har mange Exempler paa, at en ringe ydre Anledning kan bestemme et Bundfald til fortrinsviis at udskille sig paa bestemte Steder. Naar man saaledes fælder meget fortyndede Opløsninger af Magnesiasalte med phosphorsuur Ammoniak, afsætter Bundfaldet sig først paa de Steder af Glasset, som gnides med en Glasstang; den ringe physiske Forandring, som Glasset derved lider, er tilstrækkelig til at foranledige, at det fiintkornede Bundfald af phosphorsuur Magnesia-Ammoniak først afsætter sig paa disse Steder.

Den Aarsag, som virker ved Billedets Fremkaldelse, fortsætter sin Virkning ved Billedets Forstærkning; thi den chemiske Proces, som der foregaaer, er den samme. Af en suur Opløsning af salpetersuurt Sølvilte og Pyrogallussyre, med hvilken Pladen overgydes, udfælder sig Sølv, der leirer sig paa de af Lyset paavirkede Steder og forstærker den allerede fremkomne Tegning.

Der er en stor Forskjel imellem den photographiske Farvning, nemlig den, som fremtræder, naar Billedet fremkaldes paa en af Lyset paavirket følsom Plade, og den photochemiske Farvning, som det følsomme Lag paa Pladen antager, naar det i længere Tid udsættes for stærkt Lys. Den photographiske Farvning hidrører fra en Udfældning af Sølv, den photochemiske Farvning derimod hidrører fra en Reduction af Sølvforbindelsen til en lavere Chlor- og Bromforbindelse.

Styrken af den directe Farvning, som Lyset frembringer paa Chlor-, Brom- og Jodsølv staaer ikke i noget Forhold til Styrken af den Farvning, der fremtræder ved den Proces, hvorved det photographiske Billede fremkaldes. Man seer tvertimod, at Chlorsølv, der viser en meget stærk Farvning i

Lyset, kun i ringe Grad er skikket til Fremstilling af photographisk følsomme Plader, medens Jodsølvet, der ikke viser nogen kjendelig Foranderlighed i Lyset, netop er det Stof, der farver sig stærkest ved de chemiske Virkninger, der anvendes ved Billedets Fremkaldelse. Det viser tydeligt, at den synlige Forandring, som Lyset frembringer paa Sølvforbindelsen, er af en ganske anden Natur, end den, der er Photographen af størst Vigtighed ved Fængslingen af de Lysindtryk, som den følsomme Plade har modtaget.

Anderledes forholder det sig ved Fremstillingen af det positive Billede; der er det netop den photochemiske Farvning, som man søger, og der er Chlorsølv paa sin Plads; thi det farver sig stærkest. De tvende Billeder, det negative og det positive Billede, fremstilles altsaa paa væsenligt forskjellige Veie; thi det negative Billede er et photographisk, det positive et photochemisk; hiint har sin Oprindelse fra den physiske Forandring, som Lyset næsten øieblikkeligt frembringer paa Jodsølvet, dette derimod fra den chemiske Adskillelse, som Chlorsølvet lider ved Lysets vedvarende Indvirkning. J. T.

**Undersøgelser over Elektricitetens Forplantning igjennem stærkt fortyndet Luft.** Naar man sender en elektrisk Strøm af høi Spænding igjennem et Kar med meget fortyndet Luft, viser det elektriske Lys sig som bekjendt stribet paa tvers af Strømmens Retning, et Phænomen, hvis Forklaring hidtil ikke fyldestgjørende har været givet. De la Rive har underkastet dette Phænomen en nærmere Undersøgelse. De fleste af hans Forsøg ere anstillede med Brint og Qvælstof, fordi disse Luftarter ere meget indifferente mod de Stoffer, med hvilke de ved Forsøgene komme i Berøring, og tillige adskille sig væsenligt fra hinanden ved deres physiske og chemiske Egenskaber. Som Elektricitetskilde benyttede han en middelstor Inductionsspiral. Trykket, for hvilket Luften var udsat, blev maalt med et Kathetometer, som tillod en Aflæsning af $\frac{1}{50}$ Millimeter.

Luften, som tjente til Undersøgelsen, var indesluttet deels i Rør af 4—5 Centimeters Diameter og 15—100 Centimeters Længde, deels i Balloner af 16—20 Centimeters Diameter og 20—25 Centimeters Længde. Elektroderne vare deels Platintraade, deels Platinkugler.

Overeensstemmende med tidligere Experimentatorer fandt de la Rive, at Brintens Ledningsevne langt overgaaer de andre Luftarters, og at den naaer sit Maximum ved et Tryk af 2 Millimeter.

Et meget interessant Phænomen iagttager man, naar man, imedens den elektriske Strøm gaaer igjennem et Rør med stærkt fortyndet Luft, lader en ringe Mængde af samme Luft slippe ind ved den ene Ende af Røret. Naar Luften træder ind ved den negative Pol, seer man øieblikkeligt smukke rosenrøde Striber danne sig i den mørke Deel af Buen, som omgiver Polen, og dernæst fortsætte deres bølgende Bevægelse igjennem Rørets hele Længde, hvorpaa Lyset atter antager sin oprindelige Form. Træder derimod Luften ind ved den positive Pol, seer man istedetfor Striber af hele Rørets Brede kun en stærkt lysende, meget fiintstribet Straale, som forplanter sig igjennem Rørets Midte, følgende dettes Axe; Rørets oprindelige Bølger, der i Sammenligning med denne Straale synes svagt lysende, samle sig pludseligt i den mørke Deel, som omgiver den negative Elektrode. Saasnart Straalen har gjennemløbet hele Rørets Længde, antager dette atter sit oprindelige Udseende.

Dette Forsøg stemmer med den af Riess antagne Mening, at Aarsagen til Lysets Striber eller Bølger er af en reen mechanisk Natur. Man kan endog ved at følge Gangen af et Manometer, som er i Forbindelse med Luften i Røret, see meget kjendelige Svingninger af Qviksølvsøilen, som hidrøre fra Udvidelser og Sammentrækninger, som Luften lider ved den discontinuerlige Udladning. De fortyndede Luftlag ere bedre ledende og forblive derfor mørke, medens de fortættede

frembyde en stærkere Modstand og derfor blive lysende ved den stærke Varmeudvikling.

De la Rive er imidlertid ikke bleven staaende ved en Hypothese, han har prøvet den experimentalt. Han har søgt at bestemme Ledningsmodstandens, ligesom ogsaa Varmegradens Forskjellighed i de mørke og lyse Striber i Røret. Ved at bringe Ledningstraaden fra et følsomt Galvanometer ind i Røret, deels paa de mørke Steder, deels paa de lyse, iagttog han, at naar Lederne berørte den mørke Deel af Røret, blev ingen kjendelig Strøm afledet, imedens en meget kjendelig Strøm gik igjennem Galvanometret, naar Lederne vare anbragte i de lysende Dele, hvilket viser, at Modstanden i disse er større. Ligeledes viste det sig, at Varmegraden er meget høiere i de lysende Dele af Røret end i de mørke, og at denne Forskjel i Varmegrad forblev omtrent den samme, saalænge Trykket var imellem 1 og 10 Millimeter. Tiltog Trykket derimod, formindskedes Forskjellen, og den forsvandt først, naar hele Røret blev lysende. Alt dette stemmer fuldkomment med den oven omtalte Forklaring; men det viser tillige, hvor stærkt opvarmende den elektriske Strøm virker, eftersom den i Brint ved et Tryk af 1 Millimeter, ved hvilket Brintens Tæthed er saa ringe, at 1 Cubikcentimeter Brint kun veier $\frac{1}{1000000}$ af et Milligram, er istand til at frembringe en tilstrækkelig Varmemængde til i Løbet af 2 Minutter at bringe et Thermometer til at stige 3 Grader. J. T.

**Om Vædsketilstandens Vedligeholdelse ud over Frysepunkt og Kogepunkt.** Det har været meddeelt i dette Tidsskrifts 1ste Bind p. 262, at Dufour havde iagttaget, at Draaber, der svømme i en Vædske, med hvilke de ikke kunne blandes, f. Ex. Vanddraaber i en Blanding af Mandelolie og Steenolie, kunne opvarmes langt over Kogepunktet og afkjøles langt under Frysepunktet for den Vædske, der befinder sig i Draabeform, uden at forandre deres Tilstandsform. Ved at gjentage disse Forsøg med uligestore Draaber

har Dufour fundet, at Varmegraden, til hvilken Vædsken kan opvarmes, førend Kogningen indtræder, er desto høiere, jo mindre Draaben er. Han har saaledes fundet, at Vanddraaber af 18, 12, 6, 3 Millimeters Diameter, der svømme frit i en Blanding af de nævnte Olier, først begynde at koge ved 130, 140, 165, 178 Grader.

Artus har forsøgt at give en Forklaring af dette Phænomen. Han erindrer om, at Vædsken i disse Tilfælde befinder sig under et Tryk, der er Summen af Lufttrykket og af det, som Draabens Overflade udøver. Den høiere Varmegrad er altsaa fornøden for at give Dampene en saadan Spænding, at de kunne overvinde dette dobbelte Tryk. Men Kugleoverfladens Tryk staaer i omvendt Forhold til Kuglens Radius; Trykket bliver altsaa desto større, jo mindre Draaben bliver, og altsaa kunne de smaa Draaber taale den stærkeste Opvarmning, forinden de begynde at koge. Man finder endvidere ved fra den Spænding, som Vanddampene have ved 130, 140, 165 og 178°, at drage Lufttrykket, tilnærmelsesviis Størrelser, der forholde sig omvendt som Radierne i de Draaber, for hvilke de anførte Tal angive Kogepunktet; dette er som bekjendt den Varmegrad, ved hvilken Dampspændingen formaaer at overvinde Luftens og Overfladens Tryk. (Cosmos XXIII. p. 118). J. T.

**Porøse Leercylindre til galvaniske Apparater.** Ved de constante galvaniske Apparater er det som bekjendt nødvendigt at anvende porøse Leercylindre som Skillevæg imellem de tvende Vædsker, som Apparatet indeholder; men disse Leercylindre yde en stor Modstand for Strømmen, og det i desto større Grad jo tættere de ere. Viollet har derfor forsøgt at fremstille meget porøse Cylindre ved at benytte det samme Princip, som anvendes for at fremstille meget porøse Muursteen, nemlig at blande organiske Substanser imellem Leret ved Æltningen. Det organiske Stof vil da ved den paafølgende Brænding forstyrres og efterlade talrige Porer i Leret. Viollet paastaaer paa denne Maade at

have construeret Leerceller, i hvilke Ledningsmodstanden er langt mindre end i dem, der almindeligviis anvendes, endskjøndt de ere tykkere i Massen end disse. Uagtet den større Porøsitet skulle de dog ikke tilstede nogen større Gjennemtrængning af Vædskerne end de almindelige Leerceller. (Cosmos XXIII. p. 212). J. T.

**Vasium, et nyt Grundstof.** I et Mineral fra Skjærgaarden ved Stockholm troer J. F. Bahr at have fundet et nyt Grundstof; han kalder det Vasium, og Mineralet, der ligner Orthit, har faaet Navnet Vasit. Det samme Stof har han endvidere efterviist i Orthit fra Norge og i Gadolinit fra Ytterby. Vasiumilte erholdes ved Glødning af det salpetersure Salt og er da et bruunt kornet Pulver af en Vægtfylde 3,726. Det giver med Borax og Phosphorsalt en klar Perle. I Spectroskopet viser det intet Spectrum (det er altsaa ikke flygtigt). Eiendommeligt er dets Forhold til Salpetersyre. Overgydes det med concentreret Salpetersyre, antager det en guul Farve, men Pulveret synes ikke at være angrebet af Syren. Afdamper man derimod Blandingen i et Sandbad, faaer Massen Udseende af en tyk Grød, der først bliver lilla, dernæst mørkere, senere bruun, og endeligt viser der sig paa Randen af Skaalen en glindsende bruun Ring, der efterhaanden bliver bredere. Det Hele seer ud som af Revner gjennemtrukket indtørret Gummi. Efter Afkjøling er Massen atter hvid; ved Tilsætning af Vand dannes først en mælket Opløsning, der senere bliver klar. Nogle Draaber Salpetersyre danne atter det grødagtige Bundfald.

Iltet fældes af Ammoniak, er uopløseligt i kaustisk og kulsuurt Kali og fældes selv af sure Opløsninger ved Oxalsyre og oxalsure Salte. (Pogg. Ann. CXIX. p. 572). J. T.

**Silicium og Siliciummetaller.** En Egenskab, som er fælles for alle Metaller, og som allerede fremtræder ved de sidste Metalloider i Rækken, er den gjensidigt at kunne opløse hverandre og danne saakaldte Legeringer. Legeringerne

forholde sig ofte som virkelige gjensidige Metalopløsninger, der næsten i alle Henseender kunne sammenlignes med vandige Opløsninger af Salte, som man ved Temperaturforandring eller Fordampning kan erholde i vandfri Tilstand eller som Hydrater. Paa denne Maade er det, at visse Legeringer dannes af Platin, Ruthenium, Guld og Sølv i en smeltet Masse, hvor Zink, Tin og Bly tjene som Opløsningsmidler, at de krystallisere ved Afkjøling og kunne adskilles ved Reagentier, som kun angribe det i Overskud tilsatte uædle Metal. Paa denne Maade er det ogsaa at Kulstof, Bor og Silicium, ligesom Metaller opløste i Jern og Aluminium, udskille sig under Afkjølingen og kunne vindes i krystallinsk Tilstand ved Reagentier, som virke paa Jern og Aluminium uden at angribe Kulstof, Bor og Silicium. Dette er Principet i den Methode, som er benyttet til Fremstillingen af de sidste to Metalloider i diamantlignende Tilstand. H. Deville og H. Caron have nu beskjæftiget sig med Undersøgelsen af, om det ikke skulde være muligt at erstatte det faste Metal, der tjener som Opløsningsmiddel, med et flygtigt, som da kunde uddrives af Opløsningen ved Fordampning ligesom Vand.

Det maa nemlig erindres, at man ikke altid kan faae et Metalloid i reen Tilstand ved at opløse det i et Metal. Silicium f. Ex. kan opløses i Jern og Aluminium; men Producterne, som faaes ved Opløsning af Legeringen, ere væsenligt forskjellige. Jernlegeringen giver, behandlet med Saltsyre, Siliciumbrinte, Siliciumilte og Kiselsyre, medens under samme Omstændigheder Aluminiumlegeringen udskiller Silicium i fri Tilstand, fordi Silicium allerede havde udskilt sig i Krystaller, da Metallegeringen stivnede. I Zinken fandt de et Metal, der ligeoverfor Silicium forholdt sig ganske som Aluminium og tilmed var flygtigt, og som rimeligviis vil kunne anvendes ved mange lignende Operationer. Da Zinken imidlertid ikke kan reducere Silicium, maa man tilsætte Natrium, hvis Affinitet er stærkere.

I en Leerdigel, som er gjort glødende, anbringes en omhyggelig Blanding af 15 Dele meget tørt Fluorsiliciumkalium, 4 Dele Natrium i smaa Stykker og 20 Dele destilleret og granuleret Zink. Reactionen er meget svag, saaat man ved ydre Varme maa holde Diglen rødglødende i nogen Tid, indtil Slaggen er fuldkomment flydende, uden at man dog lader Varmegraden stige over Zinkens Kogepunkt, da isaafald Dampene vilde slynge Diglens Indhold ud. Man afkjøler langsomt, og naar alt er størknet, slaaes Diglen istykker. Hele Metalmassen, men navnligt dens øverste Deel, finder man da gjennemvævet af lange Naale af Silicium. Det er regelrette Octaedre, som ligge inde i hinanden i en Retning paralel med en Axe, som forener to modsatte Rumvinkler. Ved nogle Krystaller maaltes Octaedrets Heldningsvinkel 109° 28′. Ved at holde Massen smeltet i længere Tid ved en lav Varmegrad, kan man samle Siliciumkrystallerne foroven og forneden saagodtsom reen Zink, der kan anvendes til en ny Operation. For at uddrage Krystallerne behandler man Krystalmassen med Saltsyre, hvorved Zinken opløses. De tilbageblevne Krystaller koges med Salpetersyre, vaskes og tørres omhyggeligt for at underkastes en yderligere Rensning, som nedenfor beskrevet.

For at gjøre sig Rede for Aarsagen til, at Silicium krystalliserer i Zinken, maa man nødvendigviis antage, at Silicium opløses deri ved høiere Varmegrad og udskilles ved lavere, ligesom Alun opløst i kogende Vand udfældes ved Afkjøling. Beviset herfor er ogsaa, at der findes Silicium i hele Massen af smeltet Zink, som nedenfor skal vises, og det uagtet Silicium er lettere end Zink. Det udskiller sig længe førend Zinken størkner; thi man kan smelte Massen om igjen i ikke for stærk Varme, og Krystallerne forsvinde ikke. Man har derfor Ret til at sammenligne Siliciums Krystallisation i Zink med Fældningen af Alun, som finder Sted, naar en kogheed, mættet

Opløsning afkjøles; en Fældning, som iøvrigt er saa fuldstændig, at Moderluden kun indeholder en ringe Mængde Salt.

Behandler man siliciumholdig Zink med Saltsyre, udvikles Siliciumbrinte, som kjendes paa Lugten; samtidigt bundfældes Siliciumilte og maaskee Kiselsyre. Det ovenfor omtalte raae Silicium maa derfor renses med Fluorbrinte, som opløser de to Ilter. Samtidigt udvikles Brint i rigelig Mængde, som skyldes den Mængde Silicium, der er opløst i Zinken og ikke er blevet udskilt ved Afkjøling. Dette Silicium maa sammenlignes med Kulstoffet i det hvide Støbejern, som ved hurtig Afkjøling er blevet forhindret i at udskille sig som Graphit. Dets Mængde er dog meget ringe.

Opvarmer man den hele siliciumholdige Zinkmængde endnu høiere end til Zinkens Kogepunkt, bliver Silicium tilbage som en smeltet Metalmasse, heelt frit for Zink. Det størkner krystallinsk og viser paa Overfladen Linier, som krydse hinanden under Vinkler paa 60°. Man har ogsaa smeltet flere Hundrede Gram under et Lag af Fluorsiliciumkalium ved Støbejernets Smeltepunkt og støbt det i lange cylindriske Former. Siliciumet viste sig ved Analysen at være næsten ganske reent.

Af Siliciummetaller ere flere allerede bekjendte. Wöhler har saaledes fremstillet Siliciummangan og Siliciummagnium, hvilket sidste Wöhler og Buff have benyttet til Fremstilling af Siliciumbrinte (Hoffmanns Fremstillingsmaade s. d. Aargang p. 44); ligeledes har han dannet Siliciumcalcium (ibid. p. 156). Med Jern danner Silicium ligeledes flere Forbindelser, som maae sammenlignes med Støbejern og Staal. Caron og Deville undersøgte dog fortrinsviis Forbindelsen med Kobber for om muligt at erholde en Bronce, som paa eengang var haard, seig, kunde hamres uden stor Vanskelighed og ikke adskilte sig ved længe vedvarende Opvarmning til en lavere Temperatur, derved at den ene af Bestanddelene smeltede ud (Saigring). I den almindelige Kanon-

bronce sveder saaledes Tinnet ud, naar der skydes uafbrudt i længere Tid med Kanonen. Ved Sammensmeltning af 3 Dele Fluorsiliciumkalium, 1 Deel Natrium i smaa Stykker og 1 Deel Kobberspaaner erholdt de en Legering med 12 pCt. Silicium, som var meget haard, skjør og hvid som Vismuth. Denne tjente til Udgangspunkt for Fremstilling af de andre Legeringer.

Legeringen med 4,8 pCt. Silicium har en smuk lys Broncefarve, er blødere end Jern, men haardere end Bronce i Forholdet 45 : 39; den kan ligesom Jern behandles med Fiil, Saug og Dreiestaal, medens almindelig Bronce forstopper Filen. Den er fuldkomment strækkelig, og Traaden er ligesaa stærk som Jerntraad. Legeringen smelter ligesaa let som Bronce. I det Hele taget blive Legeringerne med Kobber desto haardere, jo mere Silicium de indeholde, men tabe i Strækkelighed. De alle ere fuldkomment eensartede og lide ingen Saigring. Der er bleven foreviist det franske Academi to smaa Kanoner af saadanne Legeringer, den ene indeholdende 4,8 pCt. Silicium, den anden noget rigere, men mere haard og lidt skjør.

Tin kan smeltes sammen med Silicium, men dette udskilles næsten fuldstændigt ved Afkjøling. Derfor kan man benytte Tin istedetfor Zink ved Fremstilling af Silicium. Bly synes heller ikke at forene sig med Silicium. (Ann. de Chimie et de Physique (3) LXVII. p. 435). A. T.

**Kunstig Fremstilling af Apatit og Wagnerit.** I dette Tidsskrifts 1ste Aargang p. 58 og 80 er meddeelt nogle Undersøgelser af Deville angaaende kunstig Dannelse af Mineralier. I Forening med Caron har han fortsat disse med de to Mineralier Apatit og Wagnerit. Apatitens Formel er $3(PhO^5.3CaO)\left\{\begin{matrix}Cl\\Fl\end{matrix}\right\}Ca$; den findes i Naturen i de ældre Formationer og i vulkanske Lavaer og synes altsaa at være frembragt paa den tørre Vei. Den er tidligere bleven fremstillet paa tre forskjellige Maader; af Daubrée ved at lede

dampformig Phosphorchlorure over rødglødende kaustisk Kalk; af Mannross og Briegleb ved dobbelt Decomposition mellem phosphorsure Alkalier og Chlorcalcium, og af Forchhammer ved gjensidig Indvirkning af phosphorsuur Kalk og Chlornatrium. Den krystalliserer i regelrette hexagonale Prismer. Wagneriten har Formlen $(PhO^5. 3MgO) . FlMg$; er et sjeldnere Mineral, som krystalliserer i skjæve monocliniske Prismer, og dens Krystalform er altsaa incompatibel med Apatitens.

Ved Apatiter forstaae Deville og Caron forøvrigt en Klasse af Mineralier, hvis Formel er $3 (PhO^5 . 3RO) \begin{Bmatrix} Cl \\ Fl \end{Bmatrix} R$. De naturlige Apatiter og de kunstige, som de have fremstillet ere følgende:

| Apatiter med | Sammensætning. | Mineralogisk Navn |
|---|---|---|
| Kalk . . . . . . | $3(PhO^5 . 3CaO) \begin{Bmatrix} Cl \\ Fl \end{Bmatrix} Ca$ | Apatit. |
| Bly . . . . . . . | $3(PhO^5 . 3PbO) Cl Pb$ | Pyromorphit. |
| Baryt . . . . . | $3(PhO^5 . 3BaO) Cl Ba$ | Kunstig Art. |
| Strontian . . . | $3(PhO^5 . 3SrO) Cl Sr$ | — |
| Jern og Mangan | $3(PhO^5 . 3 \begin{Bmatrix} FeO \\ MnO \end{Bmatrix}) (Fe,Mn) (Fl,Cl)$ | Jernapatit. |
| Mangan . . . . | $3(PhO^5 . 3MnO) (Mn) (Cl, Fl)$ | Kunstig Art. |

Fremgangsmaaden i sin Almindelighed er den, at man i en Kuldigel sammensmelter en Blanding af Chlormetaller, Fluormetaller (idet man lader Chlormetallet være overveiende, hvis det er opløseligt i Vand) og smeltet Phosphorsyre i ringe Mængde i Forhold til Chlormetallet. Hvis dette ikke reduceres af Ammoniak, kan istedetfor Phosphorsyre tages phosphorsuur Ammoniak; i enkelte Tilfælde bruges ogsaa det phosphorsure Salt, som skal indgaae i Mineraliet. Methoden grunder sig nemlig paa 1) at Apatiterne ere opløselige i Varmen i et Overskud af det Metalchlorure, som det indeholder, og udkrystallisere af den smeltede Masse, naar den størkner, og 2) at man altid gjenfinder Fluorforbindelsen i det færdige Product, enten hele

Mængden eller en Deel deraf, i hvad Mængde man end har anvendt den i Blandingen.

Kalkapatit fremstilles ved i en Kuldigel at blande brændte Been (som ere berøvede deres kulsure Kalk ved fortyndet Svovlsyre) Fluorcalcium, omtrent $\frac{1}{12}$ eller $\frac{1}{15}$ af den phosphorsure Kalks Mængde, og endeligt Chlorcalcium i stort Overskud. Det er hensigtsmæssigt at anbringe Chlorcalciumet med en Smule Chlorammonium paa Bunden af Diglen og ovenpaa Blandingen. Kuldiglen dækkes til med Laag, sættes indeni en Leerdigel, hvori man anbringer nogle Trækul. Man opvarmer til Rødglødhede, og, naar Alt er afkjølet, tømmer man Diglen i et stort Kar med Vand, hvori det overflødige Chlorure opløser sig. Apatitkrystallerne samle sig paa Bunden og vaskes. De udgjøre aflange Prismer, tilspidsede for Enden, ere haarde, have stærk Glands og ligne fuldstændigt Krystallerne fra Somma paa Vesuv. Det 6-sidede Prismes Vinkel fandtes at være 120° paa een eller to Minuter nær. Vægtfylden er 3,14, Haardheden stor. Krystallerne indeholde trebasisk phosphorsuur Kalk tilligemed Chlorcalcium og Fluorcalcium i det Forhold, som Formlen kræver. — Af de andre Apatiter dannes Manganapatit ved Sammensmeltning af 2 Dele Fluormangan, 5 Dele phosphorsuur Ammoniak og Chlormangan i Overskud; Jernapatit ved 2 Dele Jernforchlor, 8 Dele phosphorsuurt Jernforilte og Chlormangan i Overskud; Pyromorphit ved 12,2 Dele phosphorsuurt Blyilte, 1,4 Dele Chlorbly og Kogsalt i Overskud; Baryt- og Strontianapatit ved Sammensmeltning af det phosphorsure Salt med Chlorforbindelsen i Overskud. I alle Tilfælde opløses den smeltede Masse i Vand, hvorved Krystallerne udskilles. Manganapatitens Form kunde ikke skjelnes eller maales, fordi Krystallerne vare altfor indviklede og sammenvoxede. Jernapatiten fik man i gjennemsigtige eller rødagtige Lameller, hvis Form ikke kunde bestemmes. Pyromorphitens Krystaller ere stærkt glindsende, og man maalte 6 Vinkler paa 120°. Baryt- og

Strontianapatiten krystalliserede i smaa Prismer med særdeles stærk Glands, hvis Sideflader danne Vinkler paa 120° og havde en rhomboedrisk Tilspidsning.

Af Wagnerit findes i Naturen kun den ene Sammensætning ($PhO^5 . 3MgO$) Fl Mg. Den dannedes ved Smeltning af 132 Dele phosphorsuur Ammoniak, et stort Overskud af Chlormagnium og 60 Dele Fluormagnium, paa samme Maade som beskrevet ved Kalkapatiten. Krystallerne ere meget store og smukke, indeholde ikke Chlor og ere identiske med de naturlige baade hvad Form og Sammensætning angaaer. Wagnerit med Chlor istedetfor Fluor blev dannet ved Smeltning af phosphorsuur Ammoniak med Chlormagnium i stort Overskud; Krystallerne have rimeligviis samme primitive Form som Wagneriten. Kalkwagneriten ($PhO^5 . 3CaO$) ClCa dannedes ved Smeltning af phosphorsuur Kalk med Overskud af Chlorcalcium. Krystallerne ere rette rhombiske Prismer, der i høi Grad ligne Kogsaltkrystaller. Manganwagneriten dannes af phosphorsuur Ammoniak med et Overskud af Chlormangan, og Jernmanganwagneriten ved at erstatte noget af Chlormanganet med Jernforchlor og den phosphorsure Ammoniak med smeltet Phosphorsyre.

Af Undersøgelsen fremgaaer følgende Hovedresultater: Apatiterne, eller de hexagonale (rhomboedriske) Forbindelser af phosphorsure Metalilter med Chlor- eller Fluormetaller kunne for visse Basers Vedkommende ikke ligegodt dannes med Chlor og Fluor. Saaledes kræve Mangan- og Jernapatiten nødvendigviis Fluor. Magnesiaapatiten synes ikke at existere. — At danne Wagneriterne eller de tilsvarende monocliniske Forbindelser med Baryt, Strontian og Bly lykkes ikke, selv om man forsøger at benytte Chlor, der synes mere skikket end Fluor til at danne Wagneriter. Kalken synes at stille sig imellem alle disse Legemer, idet den danner en Wagnerit med samme atomistiske Sammensætning som Magnesiawagneriten, men væsenlig afvigende i Krystalform.

Betragter man kun Forbindelserne, hvori Chlor indgaaer, ordne de sig paa følgende Maade:

| Apatiter. | Wagneriter. |
|---|---|
| $3\,(PhO^5 . 3RO)\,RCl$ | $(PhO^5 . 3RO)\,RCl$ |
| Kalk | Kalk |
| Baryt | Magnesia |
| Strontian | Mangan |
| Bly | Jern. |

Man seer, at Apatiterne have til Base de Metalilter, hvis kulsure Salte krystallisere i det rhombiske (prismatiske) System som Aragoniten, medens Wagneriten har til Base de Metalilter, hvis kulsure Salte krystallisere i det hexagonale (rhomboedriske) System som Kalkspathen. Man seer tillige, at Kalken danner Apatiter og Wagneriter, ligesom den kulsure Kalk er dimorph og krystalliserer deels som Aragonit, deels som Kalkspath. Den danner saaledes et Mellemled. Alle Forsøg, som Deville og Caron gjorde paa ved Hjælp af Chlorforbindelser at fremstille Wagneriter med aragonitiske Ilter og Apatiter med kalkspathagtige Ilter have været frugtesløse. (Ann. de Chimie et de Physique (3) LXVII. p. 443). A. T.

## Techniske Meddelelser.

**Ny Fabrikation af Blodludsalt.** I Ann. du Conservatoire des arts et métiers III. p. 50., har Payen leveret en Beskrivelse af en ny Fabrikationsmaade for Blodludsalt eller Ferrocyankalium*($FeCy . 2KCy + 3HO$), som er indført af Gelis i Paris (rue Mesley 47). Den egner sig for saadanne Lokaliteter, hvor de ammoniakholdige Producter fra Gasværkerne ere lidet efterspurgte, saaat man kan fremstille Svovlammonium til en billig Priis, og hvor fremdeles Steenkullenes lave Priis gjør det muligt at fremstille Svovlkulstof billigt. Det tredie Raastof, som benyttes, er Svovl; men dette gjenvindes bestandigt ved Fabrikationen, saaat dets Rolle kan sammenlignes med Qvælstoftveiltets ved Svovlsyrefabrikationen.

Operationerne ere følgende: Ved at blande Svovlkulstof med concentreret Svovlammonium i Kulden i et lukket Kar med Røreapparat, faaer man Forbindelsen Svovlkulstof-Svovlammonium. Opvarmes denne sammen med Svovlkalium til 100° i en Destilleerkjedel, udvikler der sig Dampe af Svovlbrinte og Svovlammonium, som fortættes til senere Brug, og der bliver Svovlcyankalium tilbage. Dette tørres og smeltes i en Støbejernsskaal sammen med Jernhagl, hvorved der dannes en Blanding af Svovljern og Cyanjernkalium, som ved Opløsning og Inddampning giver Blodludsalt.

Dannelsen af Svovlkulstof - Svovlammonium skeer efter Formlen



$$CS^2 + NH^4S = CS^2 . NH^4S$$

2 Æqvivalenter af Saltet blandes derpaa med 1 Æqv. Svovlkalium i et Destilleerapparat, som opvarmes ved Damp. Decompositionen er følgende:



$$C^2S^4 . N^2H^8S^2 + KS = C^2NS^2K + HS . NH^4S + 3HS.$$

Med dette Apparat er forbundet en lukket Kjedel til Udvikling af Ammoniakluft og en fuldstændigt af Vand omgivet Cylinder af Jernblik, hvor Destillationsproducterne fra begge Kjedler fortætte sig. Her samles altsaa deels Ammoniak, deels Svovlbrinte og Svovlbrint-Svovlammonium, saaat der atter dannes Svovlammonium.

Støbejernsskaalen, hvor det dannede Svovlcyankalium opvarmes til mørk Rødglødhede med Jern, er lukket med et lufttæt sluttende Laag. Her skeer Decompositionen efter Formlen



$$3\,(C^2NS^2K) + 6Fe = 2C^2NK . C^2NFe + 5(FeS) + KS$$

Denne Fabrikation har den Fordeel at give næsten ligesaa meget Blodludsalt, som Theorien forlanger, medens man efter den gamle Maade ved Hjælp af Potaske og halvtforkullede Dyrestoffer maa bruge et Overskud af Potaske og endda lider et Tab af Qvælstof.

Hvad Raastofferne angaae, da fremstilles Svovlkalium ved Reduction af svovlsuurt Kali med Kul i en Flammeovn (Sodaovn). Det reducerede Jern fremstilles af Dreiespaaner af Smede- eller Støbejern, som faaes frie for Olie i de mechaniske Værksteder. I denne Tilstand forvandles Jernet let til Jerntveiltehydrat ved Luftens Indvirkning. Iltet sigtes og reduceres derpaa til Metal ved at glødes med 25 Procent Kulpulver i Støbejernscylindre med flad Bund (som ligne Gasretorter); Reductionen skeer ved mørk Rødglødhede og er tilende, naar der ikke mere udvikles Kuliilte. Tillige anvendes det Jern, som efter den sidste Operation findes i Svovljernet og udgjør $\frac{2}{3}$ af det hele. Spredes det i Luften og befugtes det derpaa, dannes der Jerntveiltehydrat, medens Svovlet udskilles. Ved Reduction med Kul kan man atter fremstille metallisk Jern.

I Løbet af Fabrikationen dannes der Svovlammonium, men i større Mængde end det benyttes ved de paafølgende Operationer. De $\frac{2}{3}$, som ifølge Formlerne blive tilovers, decomponerer man med Jerntveiltehydrat, som faaes paa de to anførte Maader; derved udvikles Ammoniakluft og Vand, medens en Blanding af Svovl og Svovljern danner Residuet ved Destillationen, alt efter Formlen



$$3(NH^4S) + Fe^2O^3 = NH^3 + 2(FeS) + S + 3HO.$$

Ammoniakluften benyttes som anført, og Svovljernet kan anvendes paa to Maader: 1) Det kan ristes, og den dannede Svovlsyrling kan benyttes til Fabrikation af svovlsyrlige eller svovlundersyrlige Salte eller Svovlsyre. 2) Det kan benyttes til Indvinding af Svovl paa følgende Maade: Svovljernet udbredes i et Skur, hvor det holdes fugtigt, saa at der dannes Jerntveiltehydrat, medens Svovl udskilles; der opstaaer neppe Spor af svovlsuurt Jernilte. Reactionen er følgende:



$$2(FeS) + O^3 = Fe^2O^3 + 2S.$$

Benyttes dette til en paafølgende Mængde Svovlammonium, optager det ved hver paafølgende Behandling mere Svovl.

Gelis har derved faaet Blandinger med 9 Dele Svovl mod 1 Deel Ilte. Heraf uddrages Svovl med Svovlkulstof, medens Jerntveiltet benyttes ved senere Operationer.

Forbruget af de forskjellige Stoffer sees bedst af de tre første Formler, som angive Fabrikationens tre Stadier, naar de to første multipliceres henholdsviis med Factoren 6 og 3. Der anvendes ialt 21 Æqvivalenter Svovl, deraf udgaae paa det mellemste Stadium 15 som Svovlbrint eller Svovlammonium, paa det sidste 5 som Svovljern og 1 som Svovlkalium. Det sidste adskilles fra Blodludsaltet ved Krystallisation; Svovljernet iltes til Jerntveiltehydrat og Svovl, og denne Blanding behandles med det overflødige Svovlammonium, som ikke benyttes ved en paafølgende Operation; ved gjentagne Behandlinger forøges Svovlmængden som anført, saaat Svovlet kan uddrages. Af Qvælstof anvendes ialt 6 Æqvivalenter som Ammonium; de 3 indgaae i Blodludsaltet, de andre 3 udgaae som Svovlbrint-Svovlammonium og benyttes ved en senere Fabrikation; de manglende 3 Æqvivalenter Ammoniak maae tilføres ved hver ny Fabrikation. Af de 6 Æqvivalenter Jern gjenvindes de 5 som Svovljern, hvoraf atter fremstilles Jerntveilte og heraf Jern. Af de 3 Æqvivalenter Kalium indgaae kun de to i Hovedproductet. Derimod medgaaer hver Gang alle 6 Æqvivalenter Kulstof. Selvfølgeligt kan ikke hele den af Theorien angivne Mængde af de forskjellige Stoffer gjenvindes i Praxis. (P. C. efter Dinglers Polyt. Journal). A. T.

**Wolframjern og Wolframstaal.** Caron har undersøgt Metallet Wolframs Indflydelse, naar det sættes til Bronce, Støbejern og Staal, navnligt hvad Haardhed og Styrke angaaer. Det findes i Naturen i Forbindelser som Tungsteen, der er wolframsuur Kalk, og som Wolfram, hvorved forstaaes et Mineral, som indeholder Wolframsyre, Jernforilte og Manganforilte. Dette sidste er det, som blandt andet forekommer etsteds i Frankrig; man rister det i Flammeovne for at bortbrænde Svovl og Arsenik, og reducerer det derpaa i særegne Ovne med et

Overskud af Kul. Det dermed erholdte reducerede Wolfram, som indeholder Metallet Wolfram, Jern, Mangan og Kulstof, er det, som Caron har benyttet til sine Forsøg. — Han er kommet til det Resultat, at Wolfram, Kobber og Tin ikke kunne legeres sammen, saaat Wolfram sat til Bronce ikke kan danne en eensartet Sammensætning, hvis forøgede Haardhed kunde tilskrives Wolframets Tilstedeværelse i legeret Tilstand. Broncen bliver vel haardere ved stigende Mængde af Wolfram (prøvet indtil 5 Procent), medens Strækkeligheden aftager; men dette skyldes en fin Fordeling af Metallet som saadant i den øvrige Masse. Holder man nemlig en smeltet Blanding af Kobber, Bronce eller Tin med 5 Procent Wolfram roligt i længere Tid, samler saagodtsom alt Wolframet, som er tungere, sig forneden. Caron fraraader at fremstille Wolframbronce istedetfor almindelig Kanonbronce; thi den er endnu mindre homogen og tillige mindre seig. Den forøgede Haardhed er ikke stor nok, til at det kunde betale sig at indføre den deraf følgende Forandring i Smeltemaaden ved at lade Diglen træde istedetfor Reverberovnen. — I Støbejernet virker Wolfram paa en heel anden Mande, baade Seigheden og Haardheden stiger med voxende Mængder Wolfram ($\frac{1}{8}$ til 1 Procent), som det fremgik af Forsøg, som bleve anstillede af Tresca. Hvor der i Industrien maatte kræves en usædvanlig Seighed og Styrke, vilde det wolframholdige Støbejern gjøre god Nytte. — Med Staal erholdt Caron aldeles afgjørende Resultater. Smelter man Wolfram i vexlende Mængde (prøvet indtil 5 Procent) sammen med Staal, faaer man altid forøget Styrke og Haardhed; Bruddet bliver tæt fiintkornet med Moiréeglands, saaat Øiet ved nogen Øvelse strax opdager Wolframstaalet. Ved at smelte Cementstaal med 5 Procent reduceret Wolfram fik Caron en Masse, der var saa haard, at de Redskaber, som benyttes til at skjære Jern og Staal, sløvedes paa det rødglødende Metal. Dog kunde Metallet smedes meget godt, men krævede en langt

betydeligere Kraft end almindeligt Staal. Efter at det var anløbet, kunde det files med Lethed, men opnaaede ved Hærdningen en overordentligt stor Haardhed, som kun kan sammenlignes med Haardheden af de haardeste Sorter hvidt Støbejern. Det er rimeligt, at denne Sort Staal er bedre end den, man hidtil har anvendt til Fabrikationen af Møntstempler, Valser og andre Gjenstande, som udfordre betydelig Haardhed og Styrke.

Anvender man Staal med mindre Wolfram, for Exempel 1 til 2 Procent, faaer man de samme Egenskaber, blot i ringere Grad. Det maa dog bemærkes, at man maa tilsætte mere Wolfram for med Staal af ringere Godhed at opnaae samme Resultater som med bedre Staal. Staal til File og lignende Redskaber ville opnaae værdifulde Egenskaber ved Tilsætning af indtil 2 Procent Wolfram.

Paa blødt Støbestaal har Tilsætning af Wolfram en ganske eiendommelig Virkning. Caron foranledigedes til at prøve dette ved de Resultater, som man opnaaede med noget Staal, der i specielle Øiemed blev anvendt i den franske Armee og Marine. Der blev nemlig heraf smedet et almindeligt Bøsseløb, som blev prøvet med bestandigt større Ladninger, indtil man endte med en Ladning paa 150 Gram og 5 Kugler (150 Gram Bly). Ved Affyringen af denne enorme Ladning blev Løbet blot bulet lidt, hvor Kuglerne laae, men det hverken sprang eller havde nogen Revne. Krudtladningen havde en Længde af 0,6 Meter og en større Ladning kunde ikke faae Tid til at brænde. Staalet kunde i Kulden trækkes til Rør af hvilkensomhelst Længde; ved den saakaldte »Hærdning« blev Staalet i Virkeligheden ikke haardere, men traadet og overordenligt stærkt. Analysen viste, at det anvendte Staal indeholdt 23 Titusindedele Wolfram og Spor af Mangan. Noget lignende, men haardt Staal indeholdt 28 Titusindedele Wolfram og ligeledes Spor af Mangan. Det blev nu Opgaven at danne saadant Staal.

Efter forskjellige Prøver sammensmeltede man følgende Blanding:

| | | |
|---|---|---|
| Meget kulholdigt Cementstaal . . | 200 | Gram |
| Godt Jern . . . . . . . . . . . . . . | 800 | - |
| Reduceret Wolfram . . . . . . . . | 20 | - |
| | 1020 | Gram. |

Smeltningen foregik i en Leerdigel ved en overordentligt høi Varmegrad, og det smeltede Metal udstøbtes i en svagt opvarmet Støbejernsform.

De støbte Barrer vare blærefrie, undtagen i deres øverste Deel. De kunde smedes uden Vanskelighed og ophedes til Sveishede.

Anløbet var Staalets Brud fiintkornet og glindsende; efter Hærdningen derimod blev Bruddet silkeagtigtigt, traadet og moireret; istedetfor at knække under Hammeren bøiedes det; for at opnaae et Brud var det nødvendigt at gjøre et Indsnit paa nogle Millimeter. Alle de competente Mænd og Arbeidere, som experimenterede med dette Metal, vare i høi Grad forundrede over dets eiendommelige og særdeles mærkelige Egenskaber, som i ingen Henseende ligne de almindelige bløde Staalsorters. Paa denne Maade havde man fremstillet en Staalsort, der besad alle Egenskaber, som den ovenfor omtalte, kun var den bleven noget haardere ved Hærdningen; medens de Operationer, som betegnes ved dette Navn, ingen Indflydelse havde paa det ovenomtalte Staals Haardhed, men kun paa dets indre Anordning.

Staal, som svarede til den ovenomtalte haarde Staalsort, fik man ved at forøge Mængden af Støbestaal i Forhold til Jern, uden at forandre Wolframets Mængde. Det var særdeles haardt og stærkt, havde et meget fiint, moireret Brud efter og undertiden før Hærdningen. Det samme Staal uden Wolfram er ringere i alle Henseender.

Caron troer i Henhold til Ovenstaaende ubetinget at kunne anbefale de Industridrivende de omtalte Sorter Wol-

framstaal. Han angiver tillige en forbedret Maade at udsmelte Wolfram paa, hvorved Wolframstaalet kun vilde blive 7 à 8 Francs dyrere pr. 100 Kilogram, eller i det Høieste 1 Rd. 40 Sk. pr. 100 Pund. (Ann. de Chimie et de Physique (3) LXVIII. p. 143). A. T.

**Aluminiumbronce.** De Forventninger, hvormed man i sin Tid hilste Devilles Fabrikation af Aluminium ere endnu ikke retfærdiggjorte. Vel har Metallet store Fordele fremfor andre, dets Vægtfylde (2,56) er kun en Trediedeel af Kobberets og betydeligt mindre end Zinkens (c. 7), det paavirkes hverken af Ilt eller Svovl og forandrer derfor kun ubetydeligt sit Udseende i Luften, angribes ikke stærkt af de fleste Syrer, det smelter lettere end Sølv og vanskeligere end Zink, kan trækkes til Traad og valses til Blik. Men det har den væsenlige Feil endnu at være for dyrt (35 Rd. for et dansk Pund), og selv til denne Priis kan det ikke lønne sig at anvende det istedetfor Sølv til Juveleerarbeider, fordi det har en mat Glands, der staaer langt tilbage for Sølvets. Rimeligere er det, at Aluminium vil komme til at spille en Rolle i Legeringer med andre Metaller, navnligt Kobber; thi medens paa den ene Side Aluminium ved at blandes med ringe Mængder fremmede Metaller taber nogle af sine gode Egenskaber, bliver saa skjørt som Glas og mister sin Farve, meddeler paa den anden Side ringere Mængder Aluminium sat til almindelige Metaller, disse meget værdifulde Egenskaber. Meest Opsigt har den saakaldte Aluminiumbronce gjort, som bestaaer af 90 Procent Kobber og 10 Procent Aluminium. Den dannes ved at sammensmelte Aluminium med særdeles reent Kobber og med stor Omhyggelighed omsmelte den herved dannede skjøre Legering. Derved faaer man et Metal med fortrinlige Egenskaber. Dets Farve minder paa en slaaende Maade om Guld, saaat det kan være vanskeligt at skjelne det derfra, og det hvad enten Overfladen er mat og ciseleret, eller den er

blankt poleret. Det overgaaer saaledes i denne Henseende alle andre Guldsurrogater og forholder sig i Luften snarere som Sølv end som en billig Legering. Det kan med Lethed underkastes alle de forskjellige mechaniske Processer, som Prægning, Drivning og Ciselering. Hvis Farven ikke kommer den rene gule Guldfarve tilstrækkeligt nær, vil ialtfald intet Metal være bedre skikket til Forgyldning. Broncen vil derfor fortrinligt egne sig til Smykker, Luxus- og Kunstgjenstande. Men det har andre Egenskeber, som give det en stor Betydning ved alle mechaniske Anvendelser. Ved Kanonstøberiet i Woolwich er det viist, at dets Modstand med Sønderrivning er dobbelt saa stor som Kanonmetallets. Ved Prøven paa Modstanden mod Sammentrykning bar det 132000 Pund pr. Qvadrattomme, medens det bedste Støbejern kun bærer 120000 Pund; og intet Spor af Sammentrykning viste sig førend ved en Vægt af 20384 Pund. Modstanden mod Bøining (Stivheden) er 3 Gange saa stor som for Kanonmetal, og 44 Gange saa stor som for Messing. Det smelter let og giver skarpe Afstøbninger, ligesom det ogsaa kan bearbeides med Fiil, uden at den tilstoppes, og med Dreiestaal næsten ligesaa let som Kanonmetal. Det kan valses til Plader, men skal ikke kunne loddes let eller stærkt, den eneste Vanskelighed, som maaskee vil stille sig iveien for en almindelig Anvendelse. Dets Vægtfylde er 7,68 og stemmer saaledes næsten med Smedejernets.

Paa Grund af alle disse Egenskaber vil det i fortrinlig Grad egne sig til Brug ved Instrumenter, hvor Styrke skal være forenet med Lethed. Efter Kyndiges Mening maa det nærmest sammenlignes med Staal, men har tilmed den Fordeel fremfor dette ikke at iltes. Hvor det erstatter Messing, ville alle Dele kunne gjøres af mindre Dimensioner, fordi det er saa betydeligt stærkere. Ved nøiagtige physiske Instrumenter, hvor Lethed forenet med Styrke ere nødvendige Betingelser, vil det kunne anvendes med Fordeel. Delemaskinens Streger

sees tydeligt deri, saaat man ikke behøver at indlægge noget andet Metal; derved undgaaer man den dermed forbundne Hamring, som altid giver en skadelig Spænding. En engelsk Officeer, som netop i Anledning af en stor Theodolith, som skulde construeres, har underkastet den omtalte Bronce en gjennemgaaende Undersøgelse, erklærer, at det overgaaer ethvert bekjendt Metal til Constructionen af nøiagtige physiske Instrumenter. Fra Frankrig haves endvidere Erfaring for, at Tappeleier af Aluminiumbronce holde 6 Gange saa længe som af almindelig Bronce. Ved en Saugmaskine viste de ikke Spor af Slid efter et Aars Forløb, uagtet almindelig Bronce var ubrugelig efter 4 Maaneders Forløb.

Desværre er den høie Priis til Hinder for en almindelig Benyttelse af Aluminiumbronce, idet den koster 6 s. 6 d. pr. engelsk Pund (c. 7 s. 2 d. pr. dansk). De engelske Fabrikanter ere Bell Brothers i Newcastle. (London Journal XVIII. p. 129 og Phil. Mag. XXIV. p. 508). A. T.

## Blanding.

**Iishøsten** har ængstet Gemytterne i Amerika ligesom Kornhøsten andetsteds. Dens Betydning fremgaaer bedst deraf, at de to Steder Boston og New-York aarlig modtage 400000 Tons Iis, hvormed de forsyne alle de sydligere beliggende Egne. Alene eet Huus forsender aarligt 80000 Tons. Af disse store Mængder kommer dog kun Halvdelen Forbruget tilgode, Resten gaaer tabt ved Smeltning og ved Udstykninger. Rockland Søen, som ligger omtrent 200 Fod over Hudsonfloden, er navnligt bekjendt for sin udmærket smukke og rene Iis, og Hugningen beskjæftiger næsten hele Befolkningen i denne Egn; Bekymringen var derfor stor, da der i Marts Maaned kun var Udsigt til at faae et halvt saa stort Udbytte som sædvanligt.

## Om Lovene for Vandets Bevægelse i begrændsede Ledninger og i frie Strømme, af Stads-Ingenieur A. Colding.

(Meddeelt paa Naturforskermødet i Stockholm i Juli 1863).

En nøiagtig Kjendskab til Lovene for flydende Legemers Bevægelse vilde som bekjendt være af en overordenligt stor praktisk Betydning, og derfor ere Lovene for Vandets Bevægelse saa ofte gjorte til Gjenstand for omhyggelige Undersøgelser. Desuagtet er det ikke mindre bekjendt, at det kun er meget faa Tilfælde, man hidtil har kunnet behandle paa en blot nogenlunde tilfredsstillende Maade. Man har saaledes i det Væsenlige maattet indskrænke sig til at bestemme Lovene for Vandets Bevægelse i Ledninger, der langs hele Længden have samme Tværsnit og heelt igjennem ere fyldte med Vand, som altsaa maa bevæge sig med en constant Hastighed, samt til at bestemme Lovene for Vandets Bevægelse i cylindriske og prismatiske Ledninger, der kun deelviis ere fyldte, naar Ledningens Fyldningsgrad langs hele Længden er constant og altsaa Strømhastigheden atter er constant. Men selv disse ganske specielle og meget simple Tilfælde har man ikke kunnet behandle efter de almindelige Principer i Hydrodynamiken uden at tage sin Tilflugt til Hypothesen om Lagenes Parallelisme, som forudsætter, at Strømhastigheden er lige stor for alle Punkter af et og samme Tværsnit paa Strømmen.

Jeg har selv beskjæftiget mig endeel med Lovene for Vandets Bevægelse i begrændsede Ledninger med constant Vandføring, og jeg har efterhaanden forelagt det Kongelige danske Videnskabernes Selskab tvende Afhandlinger over dette Emne, den ene i April 1855, den anden i Mai 1861. I den første af disse Afhandlinger har jeg fremstillet Resultaterne af forskjellige Forsøg over Vandets Bevægelse i glaserede Rørledninger og udviklet de Love, som fremgik af disse Forsøg; i den anden har jeg givet en videre Udvikling af disse Love

og i Særdeleshed en Fremstilling af de frie Vandspeilsformer, hvorunder en constant Strøm ved givne Forhold kan bevæge sig. Begge disse Arbeider ere imidlertid, ligesom alle tidligere Arbeider, baserede paa Hypothesen om Lagenes Parallelisme og den derpaa byggede Eytelweinske Lov for Vandets Bevægelse, der forudsætter, at Vandet med Undtagelse af de Partikler, som ligge ganske nær ved Ledningens Overflade, bevæger sig med samme Hastighed i alle Punkter af det betragtede Tværsnit paa Strømmen, en Forudsætning, der tilnærmelsesviis fører til rigtige Resultater, naar man betragter Middelhastigheden som den fælles Hastighed, men aabenbart er langt fra at være naturtro.

Efter denne Hypothese betragtes nemlig Vandet paa en Maade som et fast Legeme, der glider langs med et andet, formedelst Tyngdens Virkning, og hæmmes i dets Fart ved den Friction, som finder Sted ved Ledningens Overflade; men at denne Betragtningsmaade er urigtig, behøver ingen videre Forklaring; meget mere er det klart, at Strømmen bør betragtes som et Bundt af Strømtraade, hvis transversale Dimensioner ere uendeligt smaa, og hvori hver enkelt Traad har sin særegne Hastighed, der afhænger af Ledningens Tværsnitsform og Traadens Afstand fra Ledningens Overflade.

Hvad jeg her skal have den Ære at meddele, er kun en Oversigt over Resultaterne af en Undersøgelse over Lovene for Vandets Bevægelse i begrændsede Ledninger og i frie Strømme, hvilken jeg har forelagt Videnskabernes Selskab i Mødet den 12te Juni d. A. i en Afhandling, som i sin Heelhed vil blive trykt i Selskabets Skrifter, hvori jeg har søgt at bestemme Loven for Vandets virkelige Bevægelse, uafhængigt af Hypothesen om Lagenes Parallelisme.

Jeg skal da først bemærke, at ligesom jeg bestandigt har havt Opmærksomheden henvendt paa det Unøiagtige ved den nævnte Hypothese og i mine tidligere Arbeider har hentydet derpaa, saa har jeg ogsaa i lang Tid, og navnligt siden Aaret

1853 jevnligt arbeidet paa at fremstille Lovene for Vandets Bevægelse uafhængigt af den nævnte Hypothese; men jeg har været nødt til at skride meget langsomt frem med min Undersøgelse, af Mangel paa Forsøg, som kunde lede Tanken frem til større Klarhed. Min første Betragtning var omtrent følgende: Naar Vandet bevæger sig i en Strøm igjennem en Ledning, hvis Bund er et Plan, som har et Fald $h$ paa Længden $l$, og Vandspeilet er parallelt med Ledningens Bund, saa viser Erfaringen, at Strømhastigheden er constant for hele Længden $l$ i en hvilkensomhelst given Dybde $x$ under Vandspeilet. Men deraf følger, at den bevægende Kraft, som virker paa det Element eller den Strømtraad, der befinder sig i Dybden $x$ under Vandspeilet, nøiagtigt maa være lige stor med den Modstand, som dette Element lider, og da denne Modstand kun kan hidrøre fra den Friction, som Vandet lider ved at glide hen over det consecutive Element af Strømmen, samt idet man, i Overeensstemmelse med den ellers bekjendte Erfaring, antager, at denne Modstand voxer proportionalt med Qvadratet af den relative Hastighed, hvormed de omhandlede Strømelementer bevæge sig forbi hinanden, kommer man til det Resultat, at, naar Strømhastigheden i Dybden $x$ betegnes ved $v$ og Tyngdekraften fremstilles ved $g$ samt Fluidets Tæthed betegnes ved $\varrho$, saa kan Betingelsen for, at Strømelementets Hastighed er constant, fremstilles ved:

$$\left(\frac{dv}{dx}\right)^2 = \frac{gh\varrho}{\mu . l} . x, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

idet $\mu$ er en af $x$ uafhængig Størrelse.

Ved at integrere denne Ligning finder man Ligningen for Vandets Bevægelse at være følgende:

$$v = V - \frac{2}{3}\sqrt{\frac{gh\varrho}{\mu l}} . x^3, \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

hvori $V$, som er Værdien af $v$ for $x = 0$, betegner Strømmens Hastighed i Vandspeilet.

Af Mangel paa Forsøg maatte jeg blive staaende ved denne theoretiske Udvikling, indtil jeg tre Aar senere, i Slutningen af 1856, kom i Besiddelse af en Afhandling af Capitain Boileau, Traité de la mesure des eaux courantes, Paris 1854, hvori den nævnte Forfatter bl. A. har meddeelt tvende Rækker af Forsøg, som ere anstillede i Metz over Strømhastigheden af Vandet i forskjellige Dybder af en Canal med et rectangulært Tværsnit, der havde en Brede = 0,680$^{\text{meter}}$ og hvori Vandspeilet, som fløď parallelt med Ledningens Bund, havde et Fald af 1 paa 1000. I den første af disse Forsøgsrækker var Strømmens Dybde = 0,348$^{\text{m}}$, og i den anden Forsøgsrække var Dybden kun = 0,206$^{\text{m}}$. I bemeldte Afhandling troer Capitain Boileau at kunne fremstille Loven for Hastighedens Aftagelse med Dybden, under Formen:

$$v = A - Bx^2,$$

men nærmere beseet viser det sig, at denne Lov kun meget slet tilfredsstiller hans Forsøg, hvorimod Formlen (2) paa det Fuldstændigste bekræftes af disse Forsøg for hver Række især, naar man ifølge de mindste Qvadraters Methode bestemmer Værdierne for Størrelsen $\left(\frac{\mu}{\varrho}\right)$, som indgaaer i Formlen (2). Udføres Regningen, finder man ifølge Boileaus første Forsøgsrække $\left(\frac{\mu}{\varrho}\right) = 0{,}00324$, hvorimod man for den anden Forsøgsrække finder $\left(\frac{\mu}{\varrho}\right) = 0{,}00203$, hvoraf fremgaaer, at $\left(\frac{\mu}{\varrho}\right)$ ikke er constant, men afhængig af Vanddybden og det saaledes, at $\mu$ er proportional med Strømmens Dybde. Betegnes Strømmens Dybde ved $H$, kunne altsaa Formlerne (1) og (2) skrives saaledes:

$$\left(\frac{dv}{dx}\right)^2 = \frac{gh\varrho}{\mu l} \cdot \frac{x}{H} \text{ og } v = V - \frac{2}{3}\sqrt{\frac{gh\varrho}{\mu l} \cdot \frac{x^3}{H}}, \quad \ldots\ldots (3)$$

hvor $\frac{2}{3}\sqrt{\frac{g\varrho}{\mu}}$ er en constant Størrelse, som ifølge Boileaus

Forsøg findes at være = 34,5. Af Formlen (3) bestemmes Strømmens Vandføring samt dens Middelhastighed $w$, og man finder derefter let følgende Relation mellem $V$, $v$ og $w$:

$$5w = 3V + 2v \qquad (4)$$

Med Hensyn til den Maade, hvorpaa Modstanden, der udgaaer fra Ledningens Overflade, virker paa Strømmen, er det klart, at denne efter sin Natur maa forplante sig igjennem Fluidet i Retning af Normalen til Overfladen; men en nærmere Betragtning viser tillige, at Modstanden i Almindelighed ikke forplanter sig igjennem hele Strømmen, men kun til det Punkt af Normalen, hvor samme skjæres af en anden, der efter Forholdenes Natur medfører en lige Hastighed i Skjæringspunktet. I en cirkelformet, cylindrisk Ledning falder Normalernes Skjæringspunkt i Centrum, og naar Ledningen er heelt fyldt, vil den frie Overflade altsaa være reduceret til en Linie (Ledningens Axe), hvor Hastigheden vil være et Maximum. Den Vandmasse, som befinder sig mellem to vilkaarligt valgte Normaler, er kun paavirket af den Deel af Ledningens Overflade, der ligger imellem disse Normaler. For en plan Ledning uden Dæksel vil Vandspeilet falde sammen med den Overflade hvori Hastigheden er et Maximum, saafremt Strømmen bevæger sig i det lufttomme Rum. Er Strømmen derimod begrændset af to parallele Planer, og ere begge Planer af samme Beskaffenhed, saa vil Modstanden imod Vandets Bevægelse i Ledningens to Halvdele, nærmest disse Planer, være lige stor, og den frie Overflade vil da falde midt imellem de omtalte tvende Planer. Udøver Dækselet en mindre Modstand end Bunden, vil Strømhastigheden blive større ved Dækselet end ved Bunden, og i dette Tilfælde vil altsaa den fri Overflade i Strømmen, det vil sige den Grændseflade, hvori Vandet kan betragtes som fuldkomment frit, og hvori Strømhastigheden altsaa stedse er et Maximum, nærme sig imod Dækslet. Men selv i en aaben Ledning viser det sig i Reglen, at Strømhastigheden i Vandspeilet er mindre end lidt derunder, hvilket

naturligviis hidrører fra, at Luften udøver en lignende, skjøndt svagere Virkning, som Bunden af Ledningen, og Boileau fandt saaledes, at Hastigheden var størst i en Dybde af $\frac{1}{4}$ til $\frac{1}{3}$ af hele Vanddybden.

Efter paa denne Maade at have forvisset mig om, at Formlerne (3) og (4) fuldstændigt stemmede overeens med Boileaus tvende Rækker af Forsøg, havde jeg tilstrækkelig Anledning til at gaae videre i mine Undersøgelser, og ved en ganske tilsvarende Betragtning, som den, hvorved Formlerne (1) og (2) bleve fremstillede, fandt jeg derefter følgende Formler for Bevægelsen af et Fluidum i en hvilkensomhelst cylindrisk Ledning:

$$\left(\frac{dv}{dr}\right)^2 = k \,.\, \frac{r^2 - \alpha^2}{r} \quad \text{og} \quad v = V - \sqrt{k}\int_\alpha^r \left(\frac{r^2 - \alpha^2}{r}\right)^{\frac{1}{2}} dr \ldots \quad (5)$$

idet $k = \frac{1}{2}\frac{gh\varrho}{\mu l}$, $\alpha + H = R$ og $\alpha + x = r$, hvori Bogstaverne $v$, $g$, $h$, $\varrho$, $l$ og $\mu$ have samme Betydning, som i det Foregaaende er vedtaget, medens $R$ betegner Ledningens Krumningsradius svarende til det betragtede Punkt af Strømmen, hvis Dybde under den frie Overflade er $x$, og $H$ betegner Strømmens fulde Dybde, begge maalte efter Normalen til Ledningens Overflade; $\alpha$ og $r$ betegne altsaa Afstandene fra Krumningscentret, henholdsviis til den frie Overflade og til det betragtede Punkt af Strømmen. Af Formlerne (5) sees først, at naar $R = \infty$ og $H$ er endelig, saa er $\alpha = \infty$ samt Ledningen en plan Flade, og i dette Tilfælde finder man ganske rigtigt, at Formlerne (5) reduceres til Formlerne (1) og (2) for den plane Ledning.

Er Ledningen derimod cirkelformet og heelt fyldt med Vand, saa er $\alpha = 0$, og Formlerne (5) kunne da skrives:

$$\left(\frac{dv}{dr}\right)^2 = \frac{1}{2}\frac{gh\varrho}{\mu l} \,.\, r \quad \text{og} \quad v = V - \frac{2}{3}\sqrt{\frac{1}{2}\frac{gh\varrho}{\mu l} \,.\, r^3} \;\ldots \quad (6)$$

Af den sidste af disse Formler kan Vandføringen $q$ let beregnes

og deraf Strømmens Middelhastighed $w$ bestemmes; udføres Regningen, finder man følgende Relation mellem $V$, $v$ og $w$

$$7w = 3V + 4v \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

Først senere kom jeg i Besiddelse af en Afhandling af General-Inspecteur Darcy: Recherches experimentales relatives au mouvement de l'eau dans les tuyaux, Paris 1857, hvilken Afhandling, efter en gunstig Betænkning, afgiven i Juni 1854, er optaget i det franske Academies Skrifter. Ifølge denne Afhandling har Darcy bl. A. experimentalt undersøgt Lovene for Vandets Bevægelse i cirkelformede, cylindriske Ledninger, hvis Diametre varierede fra $0^m,188$ til $0^m,50$, og ved denne Undersøgelse blev han ledet til det Resultat, at Strømhastigheden kan fremstilles ved følgende Formel:

$$v = V - \frac{K}{R}\sqrt{g\frac{h}{l}r^3},$$

der ganske falder sammen med Formlen (6), naar man antager Størrelsen $\left(\frac{\mu}{\varrho}\right) = \frac{2R^2}{9K^2}$ og i dette Resultat laae der altsaa en ny og vigtig Bekræftelse paa Rigtigheden af den her fremstillede Theori.

Jeg maa imidlertid gjøre opmærksom paa, at Darcys Formel paa en væsenlig Maade staaer i Strid med Boileaus Forsøg, og navnligt forsaavidt, at $\left(\frac{\mu}{\varrho}\right)$ efter Darcy's Forsøg skulde være proportional med Qvadratet af Strømmens Dybde, medens $\mu$ efter Boileaus Forsøg viser sig at være proportional med første Potens af denne Vanddybde. Men jeg maa derhos gjøre opmærksom paa, at Darcy har afledet dette Resultat af Forsøg med fire Rørledninger af væsenligt forskjellige Diametre, og at en nærmere Sammenligning viser, at man med ligesaa god Grund tør slutte, at $\left(\frac{\mu}{\varrho}\right)$ er proportional med $R$ som med $R^2$, idet Afvigelserne indbyrdes i det Hele findes at være temmelig store; thi vistnok bliver Feilen

i det Hele mindst ved at antage $\left(\frac{\mu}{\varrho}\right)$ proportional med $R^2$; men sammenlignes Resultaterne for de større Rør, der dog maa tilskrives størst Paalidelighed, saa passer den første Potens af $R$ meget bedre end $R^2$, hvortil kommer, at det kan vises, at Darcys Antagelse nødvendigviis maa være urigtig, da den i sine Conseqvenser ligefrem leder til Umuligheder. Antager man derimod, at $\left(\frac{\mu}{\varrho}\right)$ i de almindelige Formler (5) har følgende Form:

$$\left(\frac{\mu}{\varrho}\right) = \frac{2}{9}\frac{R^2-\alpha^2}{K^2 . R}, \qquad (8)$$

som stemmer med Boileaus Forsøg, saa erholder den første Formel (5) følgende symmetriske Form:

$$\left(\frac{dv}{dr}\right)^2 = \frac{9}{4}K^2 g \frac{h}{l}\frac{r^2-\alpha^2}{R^2-\alpha^2}\cdot\frac{R}{r}, \qquad (9)$$

og vækker allerede derved Anelse om sin Paalidelighed, hvilket bliver ydermere bestyrket derved, at, naar vi anvende denne Formel paa det Tilfælde, hvor Ledningen er en med Vand fyldt Cylinder med cirkelformet Tværsnit, kunne Formlerne (6) skrives:

$$\left(\frac{dv}{dr}\right)^2 = \frac{9}{4}K^2 g \frac{h}{l}\cdot\frac{r}{R}, \quad v = V - K\sqrt{\frac{gh}{l}\cdot\frac{r^3}{R}} \qquad (10)$$

og, naar vi da, ifølge Darcys Forsøg, beregne den sandsynlige Værdi af $K\sqrt{g}$, saa finde vi denne at være:

$$K\sqrt{g} = 31,63.$$

Anvende vi derimod samme Formel (9) paa en plan Ledning med Vandhøiden $H$, finde vi:

$$\left(\frac{dv}{dx}\right)^2 = \frac{9}{4}K^2 g \frac{h}{l}\cdot\frac{x}{H}, \quad v = V - K\sqrt{g}\sqrt{\frac{hx^3}{lH}}, \qquad (11)$$

som sammenlignet med Formlerne (3) viser, at medens Boileaus Forsøg have givet . . . . . . . . . . . . $K\sqrt{g} = 34,5$ ,
giver Darcys Forsøg . . . . . . . . . . . . . $K\sqrt{g} = 31,63$.
En større Overeensstemmelse imellem saa uligeartede Forsøg

vilde man næppe vente, og dette Resultat betragter jeg derfor som et afgjørende Beviis for Theoriens Rigtighed.

Efter det saaledes Udviklede vil det, som man seer, være let at bestemme Loven for Vandets Bevægelse i en hvilkensomhelst cylindrisk Ledning, naar Ligningen for dens Tværsnit er given og Vandet strømmer derigjennem med en constant Hastighed.

---

Efter at have erholdt dette Resultat gik jeg over til at fremstille Lovene for Bevægelsen af en Strøm, hvis Hastighed i det vilkaarlige Element, som betragtes, er variabel baade som Function af Elementets Sted med Hensyn til Ledningens Overflade, altsaa som Function af $r$ og tillige som Function af det gjennemløbne Rum, altsaa som Function af Tiden.

I dette almindelige Tilfælde finder man den partielle Differentialligning for Fluidets Bevægelse at være følgende:

$$\frac{dv}{dt} = g\frac{du}{ds} \mp \frac{\mu}{\varrho \, . \, r} \cdot \frac{d.r\left(\frac{dv}{dr}\right)^2}{dr} \quad \ldots\ldots \quad (12)$$

hvori $s$ betegner Længden af den Vei, som det betragtede Element af Fluidet har gjennemløbet i Tiden $t$, ved hvilket Tidspunkt $v$ betegner Hastigheden, $u$ betegner Trykhøidetabet, $r$ betegner Radius vector til det betragtede Punkt af Fluidet, hvis Tæthed $= \varrho$, og hvori Fortegnet $\div$ vælges, naar $\left(\frac{dv}{dr}\right)$ er negativ og $+$, naar $\left(\frac{dv}{dr}\right)$ er positiv, samt hvori endelig $\mu$, bestemt ved Formlen (8), betegner en Function af $s$.

Er Størrelsen $\alpha = \infty$, kan Ligningen (12) integreres fuldstændigt paa en temmelig simpel Maade ved en uendelig Række; men i Almindelighed bliver Integralet, skjøndt det indeholder een arbitrær Function, meget vidtløftigt, hvilket forøvrigt er ganske naturligt, naar det betænkes, hvilket Omfang den almindelige Ligning maa have, for at kunne indeslutte alle de paa dette Gebet forefaldende Muligheder. Blandt disse

er der nogle Tilfælde, som fortrinsviis ere af Vigtighed, og, det gaaer her som ikke sjeldent i Naturen, de vigtigste Tilfælde ere ofte de simpleste. Et mærkeligt Tilfælde i denne Henseende erholde vi, naar vi antage, at den arbitrære Function F(r), som indgaaer i det fuldstændige Integral, har følgende Form:

$$F(r) = A\,.\int\sqrt{\frac{r^2 - \alpha^2}{r}}\,.\,dr,$$

idet $\alpha$ er constant; thi da reduceres disse ellers saa complicerede Formler til følgende simple Ligninger:

$$\left.\begin{aligned} v &= V \mp \frac{3}{2}\sqrt{a}\int\sqrt{\frac{r^2 - \alpha^2}{2r}}\,dr, \\ V &= \sqrt{2gu \mp \frac{a}{K^2}\int\frac{R^2 - \alpha^2}{R}\,ds + C} \end{aligned}\right\} \quad . \; . \; (13)$$

hvori $a$ er en arbitrær Constant og $s$ betegner Længden af den Vei, som det Element, der er bestemt ved $r = \alpha$ og hvis Hastighed $= V$, gjennemløber i Tiden $t$.

Sammenlignes den første af disse Formler med (5), idet det øverste Fortegn benyttes, viser det sig, at disse blive identiske, dersom man antager, at den arbitrære Constant $a = \frac{8}{9}k = \frac{4}{9}\frac{gh\varrho}{\mu l} = 2K^2 g\frac{h}{l}\frac{R_0}{R_0^2 - \alpha^2}$, idet $R_0$ betegner en vis constant Værdi af $R$ og $\frac{h}{l}$ betegner Værdien af $\left(\frac{du}{ds}\right)$ for $R = R_0$. Et Forhold af denne Art frembyde Omdreiningsfladerne, hvor ethvert Snit lodret paa Axen er en Cirkel, for hvilken alle Normalerne til Ledningens Overflade skære hinanden i et Punkt af Axen. Er en saadan Ledning heelt fyldt, saa er $\alpha = 0$, og i dette Tilfælde betegner altsaa $s$ Længden af Axen, svarende til det Punkt af Ledningen, hvis Radius $= R$. Antager man nu, at for $s = 0$ er $R = R_0$, saa kan Ligningen for Ledningens Overflade skrives:

$$R = \varphi(s), \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (14)$$

hvor $\varphi$ betegner en given Function af $s$.

Men i dette Tilfælde reduceres Formlerne (13) til:

$$r = V - K\sqrt{g}\sqrt{\frac{h}{lR_0}} \, . \, r^{\frac{3}{2}} \text{ og } V = \sqrt{2g\left(u - \frac{h}{lR_0}\int Rds + u_0\right)}, \quad (15)$$

hvoraf Ledningens Vandføring findes at være:

$$q = \pi R^2 \left(V - \tfrac{4}{7} K\sqrt{g}\sqrt{\frac{h}{lR^0}}\, R^{\frac{3}{2}}\right), \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (16)$$

hvilket Udtryk maa være uafhængigt af $s$, naar $q$ er constant for hele Ledningens Længde.

Af Formlen (16) kan man bestemme $V$ eller Vandets Strømhastighed i Ledningens Axe, naar $q$ og $R = \varphi(s)$ ere givne, og derefter findes Tryktabet $u$, svarende til Længden $s$, ifølge (15), af følgende Formel:

$$u = \frac{V^2}{2g} - u_0 + \frac{h}{lR_0}\int_0^s Rds. \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (17)$$

For en cylindrisk Ledning findes saaledes:

$$u = \frac{h}{l}\, s,$$

som forhen bekjendt.

Et andet mærkeligt Tilfælde er det, hvor $\alpha = \infty$. Her er altsaa ethvert Snit lodret paa Ledningen en ret Linie og, naar vi gaae ud fra Ledningens Bund, kan Ligningen for Strømmens Bevægelse altsaa skrives:

$$v = \sqrt{2gu + 2\frac{a}{K^2}\int Hds + C} + \sqrt{a} \, . \, x^{\frac{3}{2}}, \; . \; . \; . \quad (18)$$

hvoraf Strømmens Vandføring for en Brede = 1 findes at være:

$$q = H\left[\sqrt{2gu + 2\frac{a}{K^2}\int Hds + C} + \tfrac{2}{5}\sqrt{a} \, . \, H^{\frac{3}{2}}\right] \; . \; . \quad (19)$$

Er Ledningen en plan Flade, saa kan Tryktabet $u$, svarende til en Længde = $s$ af Ledningen, fremstilles ved:

$$u = s \, . \sin \omega - (H - H_0) \cos \omega,$$

og indsættes denne Værdi i Formlen (19) samt antages derhos, at $q$ er constant, saa erholdes Betingelsesligningen mellem $s$ og $H$ for de frie Vandspeilsformer ved plane Ledninger. En nærmere Undersøgelse af disse Former viser nu ikke alene,

at der i det Hele gives 6 Vandspeilsformer, hvorunder Strømmen kan bevæge sig med constant Vandføring, saaledes som jeg i min tidligere Afhandling har udviklet, men den viser tillige, at disse Former i det Væsenlige ere analoge med de af mig forhen fremstillede Former, naturligviis med de Modificationer, der ere en Følge af, at Vandet ikke, som tidligere forudsat, bevæger sig som en solid Masse, men tværtimod i alle Punkter har sin særegne Hastighed.

---

Ikke mindre vigtige og interessante ere de Resultater, som kunne udledes af Formlerne (13) med Hensyn til Vandets Bevægelse i frie Strømme i Havet. Gaae vi nemlig ud fra Strømmens frie Overflade, og antage vi $\alpha = \infty$, saa reduceres (13) til:

$$v = \sqrt{2gu - \frac{2a}{K^2}\int H ds + C - \sqrt{a} \,.\, x^{\frac{1}{2}}} \quad \ldots \quad (20)$$

og af denne Formel sees først, at Hastigheden $v$ aftager, naar Dybden $x$ voxer; men det sees tillige, at der stedse gives en Dybde, hvori $v = 0$, og det er klart, at denne Dybde maa være Strømmens fulde Dybde, som er betegnet med $H$. Men naar man altsaa i Formlen (20) sætter

$$v = 0 \text{ og } x = H,$$

saa erholder man Ligningen for Strømmens Begrændsningsflader, og antager man derhos, at den accelererende Kraft er Nul, altsaa at $u = 0$, saa finder man efter foregaaende Differentiation, Sondring af de Variable og derpaa følgende Integration, følgende Ligning for Strømmens Form:

$$H = \pm \sqrt{p(s_0 - s)}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (21)$$

hvori $s_0$, som betegner Værdien af $s$ svarende til $H = 0$, fremstiller Strømmens fulde Længde fra det valgte Udgangspunkt til dens totale Forsvinden, og $p$ er en Constant $= 0{,}0417$ Fod, naar $H$ og $s$ udtrykkes i Fod. Heraf sees, at Strømmens Længdesnit er en Parabel, hvis Toppunkt er Grændsen for Strømmens Længdeudstrækning, hvis Abscisse er Strømmens

Længderetning og hvis Ordinater fremstille Strømmens Dybde langs dens hele Længde. Er Strømmen en Dybvandsstrøm, da vil Formen være en fuldstændig Parabel; men er den derimod en Overfladestrøm, saaledes som f. Ex. Golfstrømmen, saa ligger Abscisseaxen i Vandspeilet og Strømmens hele Dybde vil følgeligt være fremstillet ved Parablens ene Green.

Med Hensyn til Vandets Bevægelse findes ifølge (20)

$$V = \sqrt{a} \, . \, H^{\frac{3}{2}} \text{ og } v = \sqrt{a} \, (H^{\frac{3}{2}} - x^{\frac{3}{2}}), \quad . \; . \; . \; . \quad (22)$$

hvor $a$ er en arbitrær Constant, som maa bestemmes ifølge Erfaring. Med Hensyn til Strømmens Vandføring finder man ifølge (20), at denne kan fremstilles:

$$q = \tfrac{3}{5} \, H \, . \, V \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (23)$$

Naar man nu vil anvende disse Formler paa Golfstrømmen, saa er det ikke vanskeligt at bestemme Constanten $a$, naar man for Exempel for tvende givne Punkter af Strømmen, hvis Afstande ere bekjendte, har bestemt Strømmens Hastighed i Vandspeilet. Ifølge Capitain Maury »The physical geography of the sea« kan man saaledes anslaae Golfstrømmens Hastighed i Floridastrædet ved Bemini til $6\frac{2}{3}$ Fod pr. Sec.; men efterat Strømmen har gjennemløbet en Vei af c. 750 Miles Længde, anslaaer man Strømhastigheden, i Egnen af Azorerne, kun til 2 à 3 Miil i Døgnet eller c. 0,75 Fod pr. Sec. Gaaer man ud fra disse to Bestemmelser, findes $\sqrt{a} = 0{,}00025$, og deraf beregnes Golfstrømmens fulde Længde $s_0$ = c. 800 Mile, samt dens Dybde i Strædet ved Bemini, $H_0$, til c. 900 Fod. Fremdeles finder man, at naar Golfstrømmens Hastighed ved Bemini er $6\frac{2}{3}$ Fod og ved Azorerne er $\frac{3}{4}$ Fod, saa maa Dybden ved Cap Hatteras være c. 800 Fod og Strømhastigheden sammesteds være = 5,69 Fod, medens Erfaring angiver Hastigheden der til c. 5 Fod. Ved Newfoundland findes Dybden efter Formlen (21) at være 540 Fod og Strømhastigheden sammesteds at være 2,81 Fod, medens Maury angiver den til 2,5 Fod. Endeligt findes Strømdybden ved Azorerne at være omtrent 200 Fod, samt at Golfstrømmen forsvinder i Havet, efter

at have gjennemløbet en Strækning af c. 50 Mile fra dette Punkt. Beregningen gjør altsaa paa fyldestgjørende Maade Rede for Hastighedens Variation langs ad Golfstrømmen; men der er dog en væsenlig Hage ved Beregningen, og det er denne, at ligesom Strømdybden aftager langs ad Strømmen efter den Lov, som er fremstillet i Formlen (21), saaledes maa ogsaa Golfstrømmen, hvis ingen anden Virkning forhindrer det, aftage i Brede efter samme Lov, dersom den kan betragtes som havende et rectangulært Tværsnit. Dette stemmer imidlertid ikke med Erfaringen; thi Golfstrømmen spreder sig tværtimod meget betydeligt under sit Løb.

En Grund til denne Udbredelse kan søges deri, at Golfstrømmen er en varm Strøm, hvis Vand, som en Følge af Varmen, er mindre vægtfuldt end Atlanterhavets Vand; men da Forchhammers Undersøgelser over Havvandet vise, at Golfstrømmens Vand tillige er saltholdigere end Atlanterhavets Vand, og som Følge deraf vægtfuldere end det omgivende Vand, saa maae disse modsatte Virkninger idetmindste tildeels ophæve hinanden; alligevel synes Resultatet at være, at Golfvandet er mindre vægtfuldt end Atlanterhavets Vand; thi Erfaring synes at vise, at Golfstrømmens Rande ere noget convexe, og i saa Fald, ligger der heri en Grund til, at Strømmen maa udbrede sig under dens Løb. Hvor stor en Spredning af Strømmen der derved foranlediges, har man ikke Midler til at bestemme; men jeg antager ikke, at denne er større, end at man uden mærkelig Feil kan see bort fra samme. Men dersom man reent abstraherer herfra, saa bliver der endnu en anden og vægtigere Grund tilbage, som paa en høist tilfredsstillende Maade er istand til at forklare baade Strømmens Gang og dens Spredning i Havet, og denne Grund ligger deri, at Golfstrømmen under sit hele Løb brydes med mægtige Havstrømme, som bevæge sig fra Nord imod Syd igjennem Atlanterhavet, hvor de træffe Golfstrømmen paa deres Vei og med hele den Magt, som ligger i disse Strømmes levende

Kraft, trænge sig imod Golfstrømmen og ikke alene tvinge den ud af dens Vei i sydlig Retning, men trænge ind i den og belemre den med mægtige Vandmængder, hvilke Golfstrømmen taalmodigt optager blandt sine egne Vandmasser, og liberalt, skjøndt ikke uden synlige Tegn paa Vrede, meddeler den disse Part i sin levende Kraft i Forhold til deres Masser og sætter dem i Bevægelse med sig. Følgen heraf er, at, da Golfstrømmens levende Kraft paa denne Maade efterhaanden bliver fordeelt paa større og større Masser af Vand, maa Strømhastigheden aftage, og dette kan ifølge Formlen (22) ikke skee, uden at Strømdybden $H$ maa aftage; men naar Vandmassen desuagtet voxer, saa er det klart, at Golfstrømmen maa tiltage i Brede, samt at denne Brede maa afhænge af de Vandmassers Størrelse, som strømme ned imod Golfstrømmen og blive bortførte af denne. Ved den nyligt omtalte Beregning over Golfstrømmens Løb blev det forudsat, at Strømmen ikke optog nye indtrængende Vandmasser paa sin Vei, og det blev da fundet, at i saa Fald maatte den have en Dybde i Strædet ved Bemini af c. 900 Fod, samt at dens fulde Udstrækning vilde udgjøre henimod 800 Mile. Optager derimod Golfstrømmen betydelige Vandmasser paa sin Vei, saa maa den fra Begyndelsen af have en større levende Kraft i sig, end den nys forudsatte, og som en Følge deraf maa dens Dybde i Beministrædet være større end 900 Fod, hvilket netop er det, som Erfaring synes at stadfæste, idet Captain Maury angiver Golfstrømmens Dybde for dette Punkt til 200 Favne eller c. 1200 Fod. Jeg vil derfor antage, at Golfstrømmen virkeligt har denne Dybde ved Bemini samt i Gjennemsnit en Strømhastighed i Vandspeilet af $6\frac{2}{3}$ Fod pr. Sec.; man finder da, at Constanten $\sqrt{a} = 0{,}00016$, samt at Golfstrømmens fulde Længdeudstrækning, dersom den ikke hæmmedes i sit Løb ved indtrængende Vandmasser, vilde beløbe sig til c. 1440 Mile, i hvilket Tilfælde den vilde naae Europas Kyster med en Hastighed af $2\frac{1}{2}$ Fod i Sec. og med en Dybde af over 600 Fod.

Det kan dernæst let bevises, at hele Golfstrømmens levende Kraft, svarende til et hvilketsomhelst Punkt af dens Bane og udtrykt i Hestes Kraft stedse kan fremstilles ved:

$$A = 4550\ V^3\ H, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (24)$$

idet $V$ og $H$ udtrykkes i Fod. I Strædet ved Bemini beløber denne Arbeidsmængde sig til 1600 Millioner HKr., og for at belyse denne uhyre Størrelse, skal jeg bemærke, at en saa stor Arbeidsmængde, udført med de fuldkomneste Dampmaskiner, som bruge 3 Pund Kul i Timen pr. HKr., vilde udkræve et Kulforbrug af over 2 Mill. Tons i Timen, og at hele Englands aarlige Kulproduktion (84 Mill. Tons), altsaa ikke vilde være tilsrækkelig til to Gange 24 Timers Arbeide.

Men naar Golfstrømmens Vande, istedetfor at være fordeelte paa en Brede = 8 Mile, udbrede sig over $m$ Miles Brede, saa vil Strømdybden — forudsat, at Strømmens levende Kraft er uforandret —, være aftaget fra $H$ til:

$$h = \left(\frac{8}{m}\right)^{\frac{2}{11}} . H \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (25)$$

og hvis vi altsaa tage Strædet ved Bemini til Udgangspunkt, saa komme vi til følgende Resultat:

1. For Høiden af Cap Hatteras findes $H = 1136$ Fod, men da $m = 18\frac{3}{4}$ Miil, bliver Strømmens virkelige Dybde = 970 Fod og Strømhastigheden $V = 4{,}86$ Fod, medens Erfaring har givet c. 5 Fod.
2. For Høiden af Newfoundlands Banke findes $H = 970$ Fod, men da man efter Maury har $m = 112$ Miil, saa bliver Strømmens virkelige Dybde kun = 600 Fod og Strømhastigheden $V = 2{,}35$ Fod, medens Erfaring har anslaaet den til c. 2,5 Fod.
3. For Høiden af Azorerne findes $H = 830$ Fod, men da Strømmen efter Maury udstrækker sig fra 30 til 53 Grader N. Br., saa bliver Golfstrømmens virkelige Dybde ved Azorerne kun = 420 Fod med en Hastighed af 4 til

5 Miil i 24 Timer, medens Erfaring synes at have givet en Hastighed paa dette Punkt af 2 til 3 Miil.

Overeensstemmelsen mellem Erfaring og Beregning synes saaledes at godtgjøre, at Beregningen er rigtig.

Men er Beregningen rigtig, saa kan man gaae et Skridt videre for tilnærmelsesviis at bestemme Størrelsen af de Vandmasser, som Golfstrømmen optager fra Punkt til andet paa sin Vei.

Golfstrømmen, som i Strædet ved Bemini har en Vandføring af 920 Mill. Cbfd pr. Sec., vilde nemlig, dersom den ikke opfangede noget Vand, ved Cap Hatteras have en Vandføring af c. 800 Mill. Cbfd; men i Stedet derfor er denne 1280 Mill. Cbfd, og Strømmen har altsaa paa en Længde af 150 Mile optaget 480 Mill. Cbfd Vand. Paa Strækningen fra Cap Hatteras til Newfoundland, der har en Længde af c. 350 Mile, skulde Vandføringen paa samme Maade have aftaget fra 800 til 540 Mill. Cbfd, men i dets Sted er den voxet fra 1280 til 2280 Mill. Cbfd, og Golfstrømmen har altsaa paa denne Strækning opfanget en Vandmængde af 1260 Mill. Cbfd, og endeligt paa Strækningen fra Newfoundland til Azorerne skulde Golfstrømmens Vandføring være aftaget fra 540 til 360 Mill. Cbfd, men istedet derfor findes den at være tiltaget fra 2280 til 2920 Mill. Cbfd, og Strømmen har altsaa paa en Længde af c. 250 Mile optaget Vandmasser til Beløb af 820 Millioner Cubikfod.

Det er heraf klart, hvilken Indvirkning Koldtvandsstrømmene fra Nord udøve paa Golfstrømmen: ere disse betydelige, saa belemres Golfstrømmen med betydeligere Vandmasser, der baade nedsvale dens Temperatur og formindske dens Længdeudstrækning i høi Grad og tilmed tvinge denne Strøms Løb til at antage en forholdsviis sydlig Retning, hvorved Golfstrømmens Virkning paa Europas klimatiske Forhold bliver væsenligt under Middelvirkningen. Ere Koldtvandsstrømmene fra Nord derimod forholdsviis smaa, saa beholder Golfstrømmen

en mere nordlig Retning, Vandet en høiere Temperatur og Strømmens virkelige Længdeudstrækning bliver tillige forholdsviis stor, og ved alle disse sammentrædende Omstændigheder er det klart, at Golfstrømmens Indvirkning paa Europa maa blive større end Middelvirkningen. At Golfstrømmen i Aarets Løb har en svaiende Bevægelse, der viser hen paa en saadan Variation af Koldtvandsstrømmene fra Nord, er bekjendt. Paa Høiden af Newfoundland falder Golfstrømmens Nordgrændse i September ved c. 48° N. B. og i Marts ved 43° N. B. Indtræffer det Tilfælde, at Golfstrømmens Vandføring er forholdsviis stor, og at Koldtvandsstrømmene fra Nord ere forholdsviis smaa, saa bliver Golfstrømmens Virkning paa Europa et Maximum, og det er maaskee ikke usandsynligt, at den usædvanlige milde Vinter og det tidlige Foraar iaar i en væsenlig Grad kunne hidrøre fra saadanne Forhold ved Golfstrømmen. Efter det her Anførte bliver det altsaa mere end blot sandsynligt, at den Koldtvandsstrøm, der skyder sig ned imellem Amerikas Kyst og Golfstrømmen og som synes at forsvinde i Floridastrædet, netop forsvinder der fordi den efterhaanden optages af Golfstrømmen. Vandføringen af denne Koldtvandsstrøm maa altsaa anslaaes til omtrent Halvdelen af Golfstrømmens.

Spørger man nu om Golfstrømmens Oprindelse, saa troer jeg, at det vil være klart, at der kun er een Aarsag, som kan fremkalde denne mægtige Havstrøm, der er saa stor, at den i Løbet af 24 Timer vilde sænke Vandspeilet i det caraibiske Hav og den mexikanske Havbugt 28 Tommer, dersom disse Have, hvis Størrelse er lig en Trediedeel af hele Europa, intet Tilløb havde, og denne Aarsag er Æqvatorialstrømmen. Efter det Anførte er det nemlig indlysende, at der ikke gives nogen Flod i Verden der fører en saa stor Vandmasse, som den, der udstrømmer igjennem Floridastrædet, ligesom ogsaa, at der ikke er nogen Gradsforskjel af Saltholdighed mulig, der vilde kunne opveie den Mangel paa Vand, som vilde opstaae, dersom det Caraibiske Hav og den Mexikanske

Bugt savnede en lige stor Vandtilgang, som den, Golfstrømmen fører bort. Betingelsen for Golfstrømmens Bestaaen er altsaa den, at det forenede Caraibiske og Mexikanske Hav maa have en Tilgang, der stadigt kan holde Ligevægt med Afgangen; men da Afgangen danner een af de mægtigste Havstrømme, vi kjende, saa kan Tilgangen ikke være mindre end en saadan mægtig Havstrøm. Med andre Ord, Golfstrømmen har sin Oprindelse fra den Havstrøm, der fra Sydspidsen af Afrika gaaer op igjennem Atlanterhavet, hvor den fra den Guineiske Havbugt sender en mægtig Strøm tværs over Atlanterhavet lige ind i det Caraibiske Hav, og det er denne Strøm, der medbringer den levende Kraft, hvormed Vandet forlader disse Have i Floridastrædet som Golfstrømmen.

---

## Physik og Chemi.

**En ny Green af Chemien** er i Begreb med at udfolde sig, og det er vanskeligt at danne sig et Begreb om, hvor rige Frugter den vil bringe; men saameget lader sig allerede nu forudsee, at der ikke vil hengaae meget lang Tid, forinden der vil blive dannet en stor Mængde chemiske Forbindelser, som i Sammensætning og Egenskaber ville ligne de organiske Stoffer, men som ikke destomindre ville adskille sig fra disse derved, at de ikke indeholde Kulstof. Den næsten uoverskuelige Mængde organiske Forbindelser, som den nyere Tid har bragt for Dagen, har gjort den organiske Chemi til den omfangsrigeste og interessanteste Deel af Chemien, og dog udgjør den kun en ganske speciel Green af Chemien, nemlig Kulstoffets Chemi. Men der findes blandt de chemiske Grundstoffer ikke faa, hvis Natur meget nærmer sig til Kulstoffets, og der er ingen tænkelig Grund til at antage, at netop dette Stof skulde være særligt skikket til at danne sammensatte Forbindelser liig

dem, vi finde i den organiske Natur. Kulstoffets Forbindelser have kun paa Grund af deres store Betydning for den organiske Verden og paa Grund af det store Antal Kulforbindelser, som Naturen byder i færdigt dannet Tilstand, særligt tiltrukket sig Opmærksomhed og derfor været Gjenstand for Undersøgelser i større Grad end noget andet Grundstofs Forbindelser. Hvilket Omfang vil Chemien ikke antage, naar med Tiden de med Kulstoffet beslægtede Stoffer, som Silicium, Bor, Titan, Tin o. s. v. først ret blive Gjenstand for Undersøgelser, og der for hvert af disse Stoffer kan udvikle sig et ligesaa omfangsrigt Afsnit, som Kulstoffets Chemi! Der er fra et rationelt Standpunkt Intet til Hinder for at antage det, saameget mere, som man allerede har dannet ikke faa Forbindelser, der maa henregnes til disse nye Grupper. Medens den organiske Chemi ved sine mangfoldige almindelige Resultater vil virke veiledende for dem, der kaste sig over disse nye Undersøgelser, ville omvendt de Resultater, til hvilke disse ville føre, blive af den største Betydning for den uorganiske Chemi, der nu som Videnskab staaer langt tilbage for den Deel af Chemien, som indbefatter Kulstoffets Forbindelser.

J. T.

**Siliciumforbindelser.** Nogle nye Forbindelser af Silicium med Ilt og Brint, der nærme sig meget til de organiske Forbindelser, ere i den seneste Tid fremstillede af Wöhler. Udgangspunktet er Siliciumcalcium, hvis Fremstilling har været omtalt i dette Tidsskrifts 2det Bind pag. 156; men da Wöhler har forbedret Fremstillingsmaaden, give vi den her i sin forandrede Skikkelse tilligemed den af ham anvendte Maade til Fremstilling af Silicium.

Silicium fremstilles lettest ved Sammensmeltning af 1 Deel Aluminium, 5 Dele pulveriseret Glas og 10 Dele Kryolith. Det sorte Regulus pulveriseres, behandles først med Saltsyre og dernæst med Flussyre for at befries fra Aluminium og Kiselsyre, og Resten er da Silicium.

Siliciumcalcium fremstilles ved Sammensmeltning af 20 Dele krystalliseret Silicium, 200 Dele smeltet Chlorcalcium og 46 Dele Natrium. Den nærmere Fremgangsmaade er følgende. Det pulverformige Silicium blandes med Chlorcalcium i en varm Morter; Blandingen fyldes i en lille, opvarmet Cylinder, i hvilken man tillige bringer omtrent Halvdelen af Natriumet, efterat dette hurtigt er skaaret i smaa Stykker. Man lukker Cylindren og blander Stofferne ved Sammenrystning. Medens dette foretages, bliver en feilfri, hessisk Digel opvarmet til stærk Rødglødhede; saasnart den fornødne Varmegrad er opnaaet, kaster man noget tørt Kogsalt i Diglen, lægger den anden Halvdeel af Natriumet i et heelt Stykke ovenpaa Saltet, og ryster dernæst Cylindrens Indhold paa eengang ud i Diglen; ovenpaa Blandingen lægges et Lag af forhen smeltet Kogsalt, og den hele Masse trykkes dernæst fast i Diglen. Man forstærker Ilden, helst med en Blanding af Cokes og Trækul, og fortsætter Opvarmningen endnu en halv Time, efterat den gule Natriumflamme ikke mere fremtræder ved Diglens Rand; Varmen maa stige næsten til Støbejernets Smeltepunkt. Naar Operationen er vel lykket, da finder man efter Afkjølingen Siliciumcalcium som en samlet Klump paa Diglens Bund; man renser det da fra Slaggen og opbevarer det i et veltillukket Kar.

Det saaledes dannede Stof er ikke reent; det indeholder foruden Silicium og Calcium tillige Aluminium, Magnium, Jern og Natrium, ligesom ogsaa en større eller mindre Mængde Silicium i fri Tilstand. Efter forskjellige af Wöhler anstillede Analyser maa Siliciumcalcium betragtes som sammensat efter Formlen $CaSi^2$. Det har fuldkommen Metalglands, er blygraat og storbladet krystallinsk. Dets mærkeligste Egenskab er den, at det ved Behandling med Saltsyre omdannes til et guult Legeme, der indeholder Silicium, Ilt og Brint, og som Wöhler kalder Silicon.

Man fremstiller Silicon ved at overgyde knuust eller i Luften hensmuldret Siliciumcalcium med concentreret Saltsyre i et Kar, som afkjøles ved Neddypning i Vand. Der udvikler sig Brint, og Vædsken skummer stærkt. Efterat den stærkeste Opbrusning er forbi, rører man godt om i Massen og lader den dernæst henstaae i nogle Timer paa et mørkt Sted. Naar Brintudviklingen er fuldstændigt ophørt, fortyndes Vædsken med 6—8 Gange saameget Vand, og Bundfaldet frafiltreres og udvaskes fuldstændigt. Det bliver dernæst presset og endeligt tørret over Svovlsyre i Mørke. Silicon, det tørrede Pulver, er livligt orangeguult og bestaaer af bladede Krystaller, der rimeligviis kun ere Pseudomorpher af Siliciumcalciums Krystaller. Det er uopløseligt i Vand, Viinaand, Chlorsilicium, Chlorphosphor og Svovlkulstof. Ved Opvarmning i Luften antænder det sig og brænder til Kiselsyre; holdes Luften derimod ude, da giver det Brint ved Opvarmning, og der bliver sorte glindsende Krystaller af Kiselsyre med amorph Silicium tilbage.

Hverken Chlor, rygende Salpetersyre eller concentreret Svovlsyre angribe Silicon; derimod udskilles det meget hurtigt og under meget stærk Brintudvikling ved Alkalierne, selv ved Ammoniakens Indvirkning, et Forhold, som kan benyttes ved Stoffets Analyse.

Efter forskjellige Analyser viser det sig, at Silicon bestaaer af Silicium, Brint og Ilt i følgende Forhold, der paa det nærmeste stemmer overeens med Formlen $Si^8 H^4 O^6$. Middelsammensætningen tilligemed den af Formlen beregnede er nemlig:

| | fundet. | beregnet. |
|---|---|---|
| Silicium . . . | 67,9 | 68,3 |
| Brint . . . . | 2,47 | 2,44 |
| Ilt . . . . . . . | 29,6 | 29,3 |

Mærkelig er Siliconets Forandring i Lyset. I directe Sollys omdannes Silicon, som dækkes af Vand, meget hurtigt

til en hvid Forbindelse, idet der samtidigt udvikles Brint. Selv spredt Dagslys frembringer denne Adskillelse, og derfor er det nødvendigt at undgaae stærkt Lys ved Tilberedning af Silicon. Det derved fremkomne Stof, som Wöhler kalder Leukon, har følgende Egenskaber.

Leukon er aldeles farvefrit og forandres ikke ved Luftens Indvirkning. Ved Opvarmning forholder det sig omtrent som Silicon, det udvikler nemlig Brint og giver en Blanding af Kiselsyre og amorph Silicium. Dets Sammensætning er forskjelligt fra Siliconets; thi det indeholder 55—56 Procent Silicium og 2,7 Procent Brint og svarer enten til $Si^8 H^5 O^{10}$ eller $Si^8 H^6 O^{10}$.

Wöhler omtaler endvidere løseligt enkelte andre Forbindelser af Silicium med Brint, Svovl eller Tellur, Forbindelser, som det endnu ikke er lykkedes at fremstille i tilstrækkeligt reen Tilstand for den qvantitative Analyse. (Ann. der Chem. und Pharm. Septbr. 1863, CXXVII. p. 257). J. T.

**Indium,** formodet nyt Grundstof. I nogle Malme fra Freiburg antage Reich og Richter Tilstedeværelsen af et hidtil ukjendt Grundstof, hvis charakteristiske Egenskab er den, at give i Spectroskopet en blaa Stribe, med større Brydbarhed end Strontianets. Malmen bestaaer af arsenikholdig Svovlkiis, Blende, lidt Blyglands, tilligemed Kiselsyre, Mangan, Kobber og en ringe Mængde Tin og Cadmium. Malmen blev ristet for at fjerne den største Deel af Svovl og Arsenik, dernæst udtrukket med Saltsyre og inddampet til Tørhed. Det urene Chlorid viste i Spectroskopet den omtalte Stribe. Indium fældes ikke af Svovlbrinte i en suur Opløsning; det fældes af Ammoniak som vandbundet Ilte. Chloridet tiltrækker begjerligt Fugtighed; Iltet giver ved Smeltning med kulsuurt Natron paa Kul et blygraat, strækkeligt Metal. Opvarmet for Blæserøret giver Metallet et guult Beslag, som ikke giver den for Zinkilte eiendommelige Reaction med Kobaltopløsning. Det saaledes fremstillede Metal giver ved at opløses i Saltsyre

og undersøges for Spectroskopet den meget charakteristiske blaa Stribe med stor Intensitet. (Erdmanns Journ. für pract. Chemie Bd. LXXXIX p. 441). J. T.

**Det nye Grundstof Thalliums Fremstilling i stor Mængde.** Det er kun omtrent 2 Aar siden, at Crookes opdagede og Lamy fremstillede i fri Tilstand et nyt Grundstof, Thallium, hvis Opdagelse navnligt skyldes den eiendommelige grønne Stribe, som det giver i Spectroskopet. Det findes kun i yderst ringe Mængde i enkelte Svovlkiisarter og blev først fremstillet af Bundfaldet fra Svovlsyrefabriker, hvor saadan Svovlkiis have været anvendt. Det Støv, som Luftstrømmen fra Forbrændingsovnen fører med sig, indeholder kun en meget ringe, endskjøndt relativt større Mængde Thallium end selve Svovlkisen. Men Svovlsyrefabrikernes betydelige Størrelse og Antal har gjort det muligt for Crookes at samle fra forskjellige Fabriker ialt 5000 Kilogram thalliumholdigt Bundfald, som han har anvendt til Fremstilling af Thallium.

Det betydelige Materiale blev først behandlet med sin lige Vægt kogende Vand i Trækar, hvorved udvikledes en meget betydelig Mængde af Salpetergas. Efter 24 Timers Henstand blev Opløsningen, som indeholder Thallium i Forbindelse med Svovlsyre, fraskilt ved Hjælp af en Hævert, og Remanensen paany behandlet med kogende Vand. Opløsningerne bleve dernæst afkjølede og fældede med rygende Saltsyre, hvorved der fældedes et meget ureent Chlorthallium. Det lykkedes paa denne Maade at erholde 31 Kilogram ureent Chlorthallium.

Det urene Chlorthallium blev opvarmet med concentreret Svovlsyre, indtil al Saltsyre var forflygtiget, dernæst opløst i Vand, filtreret og atter fældet med Saltsyre. Det saaledes fældede Chlorthallium var efter Udvaskningen næsten reent. For at fremstille Metallet maatte denne Forbindelse atter omdannes til svovlsuurt Salt, hvilket man udførte ved i et Platinkar at opløse Chlorforbindelsen i concentreret Svovlsyre og uddrive Saltsyren.

Det dannede svovlsure Salt blev reduceret ved Zink, og hver Operation reducerede 7 Pund Salt. Det udskilte Metal blev udvasket, presset, smeltet i en Jerndigel og udstøbt i en Jernform. Paa denne Maade lykkedes det at fremstille en enkelt Barre Thallium af 12 Kilograms Vægt.

Bekostningen ved Fremstillingen er ikke større, end at Crookes antager, at det nye Metal ved en lidt mere økonomisk Fremstillingsmaade vil kunne erholde praktisk Betydning. Han foreslaaer det saaledes anvendt i Fyrværkerierne til grøn Ild og angiver som passende Blanding: 8 Dele chlorsuurt Thallium, 2 Dele Calomel og 1 Deel Harpix. Paa Grund af Thalliumflammens monochromatiske Natur antager han den ogsaa særligt skikket til Signalild; thi denne vil ikke kunne forandre sin Farve i taaget Veir, hvilket kan indtræde med den grønne Ild, som fremstilles ved Anvendelse af Baryt.

I ethvert Tilfælde er det i høi Grad interessant og betegnende for vor Tids videnskabelige Stræben, at man har forsøgt fabrikmæssigt at fremstille store Mængder af et nyt Grundstof, hvis Tilstedeværelse paa Grund af dets overordenligt ringe relative Mængde neppe kan opdages i det Raamateriale, af hvilket det er fremstillet. (Chemical News 1863 p. 159).

J. T.

**Bestemmelse af Kobber ved Titrering og Undersøgelsen af det i Handelen gaaende Cyankalium.** Fremgangsmaaden er grundet paa den Egenskab ved Cyankalium, at det affarver en ammoniakalsk Opløsning af Kobberilte. Da Affarvningen er fuldstændig, og da der ikke dannes noget Bundfald, kan det rette Øieblik bestemmes med stor Sikkerhed. Forat Methoden skal være anvendelig, maae de Metaller, hvis Cyanurer ere opløselige i Ammoniak, navnligt Zink, Kobalt og Nikkel, være fjernede. Kobberopløsningen overmættes med Ammoniak, og der tilsættes en titreret Opløsning af Cyankalium, hvorved Kobbermængden bestemmes. Kobberopløsningens Varmegrad maa ikke være for høi, ikke over

40° C., fordi der udfordres mindre Cyankalium ved Kogepunktet. Flajolot, som angiver denne Methode, anvender en Opløsning af 15 Gram Cyankalium i 15 Gram Vand og bestemmer dens Styrke ved at opløse en bekjendt Mængde Kobber, f. Ex. 5 Decigram og tilsætte Ammoniak. Da Cyankaliumopløsningen forandrer sig hurtigt, maa den titreres, hver Gang den skal benyttes.

Den ammoniakalske Kobberopløsning affarves fuldstændigt, naar der findes to Æqvivalenter Cyankalium for hvert Æqvivalent Kobber, hvilket svarer til 4,12 Gram Cyankalium for hvert Gram Kobber. Opløser man derfor 4,12 Gram Cyankalium, som man vil prøve, i en ringe Mængde Vand, og danner man paa den anden Side en ammoniakalsk Kobberopløsning, som indeholder 1 Gram Kobber og indtager 100 af Burettens Delinger, og man hælder den sidste Opløsning til den første, indtil eǹ blaa Farvning fremtræder, vil Antallet af forbrugte Delinger paa Buretten angive Procentindholdet af reent Cyankalium i det prøvede Cyankalium; thi de Salte, hvormed det er blandet, have ingen affarvende Indflydelse.

Men Fremgangsmaaden er lettere og Reactionen er tydeligere, naar man gaaer omvendt tilværks. Man opløser f. Ex. 1 Gram Kobber i lidt Salpetersyre og tilføier et Overskud af Ammoniak. Paa den anden Side opløser man 8,24 Gram af det Cyanure, som skal prøves, i 200 Cubikcentimetre, og denne Vædske hældes da i den første, indtil denne affarves. Forbruges da n Cubikcentimetre, indeholder Cyanuret $\frac{100}{n}$ Dele.

Det chemisk rene Kobber, som udfordres hertil, faaer man ved at fælde en Kobberopløsning galvanisk. Man danner sig en Opløsning af almindeligt Kobbervitriol, som det gaaer i Handelen, og gjør den stærkt suur med Svovlsyre. Det galvaniske Apparat bestaaer da kun af en porøs Leercelle, fyldt med svagt Svovlsyrevand, hvori sættes en sammenrullet amal-

gameret Zinkplade. Leercellen sættes ned i Kobberopløsningen, i hvilken der ligeledes anbringes en Kobberplade, som forbindes med Zinken ved en Leder. Paa Kobberpladen afsættes da det chemisk rene Kobber. (Bulletin de la soc. d'encouragement, April 1863 p. 244 efter Ann. des mines). A. T.

**Destillation af Vædskeblandinger.** Det er en almindelig Fremgangsmaade i Laboratoriet at skille ulige flygtige Vædsker fra hinanden ved Destillation. Dette lykkes imidlertid ikke under alle Omstændigheder. Berthelot har saaledes viist, at en Blanding af 92 Vægtdele vandfri Alkohol og 8 Dele Vand, hvis Kogepunkter differere 22°, ganske forholder sig som et eensartet Legeme, saaat de fortættede Dampe til enhver Tid indeholde de to Stoffer i nævnte Forhold. Det Samme finder Sted med en Blanding af 90,9 Dele Svovlkulstof og 9,1 Dele Alkohol, hvor Forskjellen i Kogepunkt er 30°. Er det mindst flygtige Stof, altsaa Alkoholen i den første Blanding og Svovlkulstoffet i den sidste, tilstede i ringere Mængde end angivet, ville de endogsaa samle sig mere og mere i Residuet, medens det mindre flygtige fortrinsviis destillerer over. Det Modsatte vil indtræde, naar de ere tilstede i større Mængde; og da have vi altsaa, hvad man i Almindelighed antager at finde Sted.

Dette Forhold finder sin fuldstændige physiske Forklaring. Koger man en Blanding af to Vædsker under et vist Tryk, fordampe de paa eengang i et Vægtforhold, som er bestemt ved Damptætheden multipliceret med Dampspændingen under de Betingelser, som Experimentet frembyder. Vi ville til Exempel tage Svovlkulstof og Alkohol og antage, at disse Vædsker ingen gjensidig Indvirkning have paa hinanden og at de beholde deres theoretiske Dampspænding. Ved 40° vil deres forenede Dampspænding holde Ligevægt imod Atmosphærens Tryk. Man har nemlig for Svovlkulstof 618$^{mm}$, for Alkohol 134$^{mm}$, tilsammen 752$^{mm}$. Vægtforholdet, hvori de fordampe, vil da være Forholdet mellem Producterne af Spæn-

dingen og Damptætheden (76 og 46), altsaa som 7,7 til 1, eller i Procenter 88,5 Dele Svovlkulstof og 11,5 Dele Alkohol. Bestaaer Vædskeblandingen netop af dette Forhold, vil saavel Destillatet som Residuet beholde Sammensætningen uforandret; er et af dem derimod tilstede i større Mængdeforhold, vil det samle sig i Residuet, og det andet i Destillatet.

Sagen forholder sig dog ikke ganske saaledes, fordi de to Vædsker indvirke paa hinanden, idet de gjensidigt opløse hinanden, og den samlede Dampspænding bliver mindre end beregnet, som det fremgaaer af Undersøgelser af Regnault og Magnus. Derved formindskes Spændingen for hver enkelt Bestanddeel efter en ubekjendt Lov, som gjør den afhængig af Blandingens Sammensætning, saaledes at Spændingen af den Vædske, som er tilstede i mindst Mængde, formindskes meest. Derved opstaaer en lille Forskjel mellem Forsøg og Beregning. Forsøget giver saaledes, at den Blanding, som destillerer uforandret over, skal indeholde 9 Hundrededele Alkohol, medens Beregningen giver 11,5.

Ovenstaaende Bemærkninger finde blandt andet Anvendelse ved Sondringen af de homologe Alkoholarter, hvor Forskjellen i Kogepunkt og Dampspænding kan være langt ubetydeligere end ved Svovlkulstof og Æther. (Compt. rend. LVII. p. 430). A. T.

## Techniske Meddelelser.

**Befordring ved Lufttryk.** Den Idee at benytte den atmosphæriske Lufts Tryk som bevægende Kraft er ældre end Locomotivet. En dansk Ingenieur Medhurst skal først have fremsat den i 1810, men den traadte først ud i Livet efter Aaret 1839, da Clegg erholdt et Patent, som dog kun var en Forbedring af en Fremgangsmaade, som allerede var udviklet i 1824. I et langt Rør blev et tætsluttende Stempel sat i Bevægelse, ved at Luften pompedes ud paa den ene Side. Stemplet var ved en Slags Lineal forbunden med en almindelig Waggon, som løb paa Skinner udenfor Røret, og

forat Linealen kunde bevæge sig, var der langs Rørets hele Længde dannet en Slidse, som lukkedes ved en fortløbende Klap, som kun aabnede sig, hvor Forbindelsstangen mellem Kolbe og Waggon netop var. En saadan atmosphærisk Jernbane blev først udført ved Wornwood Scrubs i Nærheden af London, og senere paa tre andre Steder i England saavelsom paa Strækningen Paris - St. Germain. Da omtrent samtidigt vore nuværende Jernbaner begyndte at bygges, opstod der den heftigste Strid mellem Forkjæmperne for de to Principer. Den yngre Stephenson udtalte sig i en meget vidtløftig Betænkning derimod, i Henhold til anstillede Forsøg, medens Brunel støttede de atmosphæriske Jernbaner. Ogsaa Regeringen lod paa Opfordring en Comitee nedsætte, som yttrede sig derhen, at Anlægsomkostningerne vel vilde være større, men Driftsomkostningerne paa en meget befærdet Bane mindre. Desuagtet kunde den atmosphæriske Jernbane ikke optage Kampen med Locomotivbanerne, hvis Antal tiltog Aar for Aar og havde bestaaet deres Prøve. Principet blev ikke anvendt paa det irske Jernbanenet, som var under Bygning, fordi Regjeringen ikke vilde, at dette Foretagende, hvoraf man lovede sig de største Resultater med Hensyn til det fattige Lands Opkomst, skulde løbe den Risico, som var forbunden med at indføre noget heelt Nyt og ikke tilstrækkeligt Prøvet. De atmosphæriske Jernbaner, som hist og her vare anlagte, gik istaa og ingen af dem existerer mere.

Grunden til dette Udfald maa imidlertid ikke søges i Principet, som tvertimod fornyligt er blevet anvendt paa en heldig Maade, men i Principets Anvendelse. Saalænge som nemlig Vognen var anbragt udenfor Røret, var det umuligt at anvende Rør af stort Tvermaal. Man maatte altsaa bøde paa det ringe Tvermaal ved en større Trykforskjel mellem de to Endeflader af Stemplet og altsaa drive Luftfortyndingen stærkere; Trykforskjellen var saaledes paa den førstnævnte Bane 12 Tommer Qviksølv. Men ved en saadan Fortynding virker en-

hver Utæthed langt skadeligere, saaledes at endog en Tredie-deel af den opnaaede Fortynding gik tabt i 4 Minuter; fire Femtedele af den Kraft, som gik tilspilde, tabtes ved Utæthed af Klappen og ved Stød. Ogsaa Luftpomperne vare slet construerede, saaat de ikke kunde virke tilstrækkeligt og tilmed krævede hyppige Reparationer. I Frankrig foreslog man at »opspare« et luftfortyndet Rum, idet man ved smaa Maskiner vilde pompe Luften ud af større Kar, som da ved at sættes i Forbindelse med Røret vilde iværksætte en Fortynding af Luften i dette. Man foreslog ogsaa at frembringe et fortyndet Rum i de omtalte Kar ved at fylde dem med Damp og derpaa at fortætte denne. Paa denne Maade havde man til enhver Tid Drivkraft til sin Disposition, og man kunde anvende mindre Maskiner, som heller ikke medens de arbeidede havde at kjæmpe med Rørets Utætheder. Imidlertid kom denne Forbedring ikke i Anvendelse.

I den senere Tid er Principet for den atmosphæriske Jernbane traadt frem i en ny Skikkelse, idet det med Held anvendes til Transport af Breve og Pakker mellem Euston Stationen i London og Districtets Posthuus, en Afstand af 1800 Fod. Forskjellen er blot, at Vognen anbringes indeni Røret. Da Røret i dette Tilfælde kan gjøres vidt, behøver Trykket kun at være lille, og Utætheder have mindre at sige, tilmed da Klappen falder bort. Røret er dannet af enkelte Støbejernsrør af sædvanlig Længde, forsynede med Muffer, der ere tættede med Bly paa sædvanlig Maade. Det er foroven hvælvet, forneden næsten plant, og har i de to Hjørner Skinnerne liggende, paa hvilke Vognhjulene løbe. Rørets Høide er 2 Fod og 9 Tommer, og det er næsten ligesaa vidt. Vognene ere hule, rummelige Kasser, som ligne Vugger, og udadtil have de Form som Tunnelrøret, idet der dog er et Mellemrum af een Tomme. De ere forsynede med 4 Hjul. De bevæges ved, at man enten fortynder Luften foran dem eller fortætter den bagved dem, eller paa begge Maader. Røret har en

Længde af 1800 Fod og gaaer under Jorden under uafbrudte Stigninger, som vexle fra 1 : 100 til 1 : 80. Der er tre større Curver, deriblandt to modsatte, den ene med en Radius af 110 Fod ved Eustonstationen, den anden med Radius 40 Fod ved Poststationen i Eversholt Gaden. Man seer altsaa, at Banen kan føie sig efter de mange Krumninger, som Gaderne gjøre i gamle Byer.

Paa Stationen ved Posthuset er der ingen Apparater; man seer blot den aabne Ende af Tunnelen, hvis Skinner fortsættes og løbe ind i et lille, for den anden Ende lukket Stykke Tunnel, som skal tjene som Luftpude (Buffer) for de ankommende Vogne. Paa Euston-Stationen derimod er der foruden denne Indretning tillige en lille Høitryks-Dampmaskine og et Centrifugalapparat, som frembringer det luftfortættede eller luftfortyndede Rum. Centrifugalapparatet er af en ny Construction og skyldes saavelsom hele Anlæget Ingenieuren Rammell. Det er indesluttet i en flad Kasse, som foroven er halvcirkelformig; deri bevæger det egentlige Centrifugalapparat sig, en huul, kredsformig Skive af Jernblik, hvis Tykkelse aftager mod Randen, som er 1 Tomme bred og aaben. Dens to Sideflader kunne tænkes frembragte ved Omdreining af Curver, som nogetnær ere Hyperbler og have Skivens Axe til fælles Assymptote og ved Omkredsen næsten løbe parallelt med Omdreiningsplanet. Curverne have den Egenskab, at et cirkelformigt Gjennemsnit af Rummet mellem de to Sideflader har samme Areal i alle Afstande fra Skivens Midte. Her har Skiven en circulair Aabning til hver Side, som passer lufttæt i to Rør, som bøie sig lodret ned og sidenhen forenes, hvorefter de da ved en Ventil enten kunne bringes i Forbindelse med Luften eller med Røret. Dreies Skiven nu hurtigt rundt, vil den i Skiven indesluttede Luft paa Grund af den midtpunktflyende Kraft slynges ud af den aabne Rand, og Luft vil til Erstatning suges ind fra Midten. Den udslyngede Luft samler sig i den omgivende Kasse,

hvorfra et Rør fører dem bort, enten i Luften eller i Tunnelen. Skal Vognen drives ved fortyndet Luft, hvilket er Tilfældet, naar Vognene skulle tilbage, suges den fra Tunnelen og Luften pustes ud i den frie Luft; skal en Vogn derimod afgaae, skeer det med fortættet Luft bagved Vognen, og Luften blæses da ind i Tunnelen, medens der suges udefra. En Klap, som lukker for Enden af Tunnelen, aabner sig automatisk, naar Vognen kommer.

Vognene bevæge sig med en Fart af 520 Yards i 65 Secunder eller 16½ engl. (3½ danske) Miil i Timen. Dette opnaaes ved 100 til 110 Omdreininger af Centrifugalapparatet i Minutet, hvilket frembringer et Lufttryk af 3 til 4 Tommer Vand paa Manometret. Der gaae daglig 15 Poster frem og tilbage og dertil bruges c. 5½ Tønde Cokes eller Steenkulsgruus, som koste 6 sh. eller 5 Pence pr. Dobbelttour.

Man tilsigter nu en Forbindelse mellem Euston og Hovedpostgaarden saavelsom flere Districtspostgaarde. Ved den deraf følgende uafbrudte Benyttelse ville Omkostningerne stille sig lavere. Den omtalte Centrifugalblæser kan ogsaa benyttes Ventilator og udmærker sig fremfor den almindelige ved at arbeide lydløst. (P. C. efter Pract. Mech. Mag. Juni 1863 p. 57). A. T.

**Anvendelsen af Blyrør til Vandledninger** har hidtil og det vistnok med Rette fundet mange Modstandere, idet det iltholdige og tillige kulsyreholdige Vand angriber Blyet og danner kulsuurt Blyilte, der holder sig opslemmet i Vandet og forgifter dette. Schwartz i Breslau har nu søgt at forhindre denne Indvirkning af Vandet paa Blyet ved at give Blyrørene et indvendigt Overtræk af Svovlbly. Han fylder nemlig Rørene med en temmelig concentreret Opløsning af Svovlnatrium og lader denne blive i Rørene i 10—15 Minuter. Der danner sig da et tyndt Lag af Svovlbly, som senere beskytter Rørene mod Drikkevandets Indvirkning. (Chemical News 1863 p. 157). J. T.

## Om de galvaniske Apparaters Natur og deres caloriske Virkninger, af Julius Thomsen.

De chemiske Foreninger og Adskillelser kunne enten frembringes umiddelbart ved de Kræfter, der ere tilstede i Stofferne selv, eller de kunne foregaae ved Hjælp af Kræfter, der tilføres udenfra i Form af Lys, Varme og Elektricitet. For den første Klasse af chemiske Processer, de umiddelbare chemiske Virkninger, har jeg efterviist almeengyldige Love, der støtte sig til den fra Mechaniken bekjendte vigtige Sætning, at intet Arbeide kan udrettes, uden at dertil anvendes en Arbeidsmængde. Jeg har viist, at Stoffer, som directe indgaae Forbindelser, forene sig under Udvikling af Varme, og da denne Mængde stedse er lige stor, naar de samme Stoffer frembringe den samme Forbindelse, ligger den Tanke nær at betragte den Varmemængde, der udvikles ved den directe Forening af tvende Stoffer, som et Maal for deres Affinitet eller for den Kraft, der sammenknytter Forbindelsens Bestanddele; thi det viser sig tillige, at hvergang en Forbindelse bliver adskilt, bindes der en ligesaa stor Varmemængde som den, der blev frigjort ved Bestanddelenes Forening.

Jeg har endvidere viist, at hvergang en Forbindelse bliver adskilt ved et Stof udenfor Forbindelsen, da er det dette Stofs Affinitet til een eller flere af Forbindelsens Bestanddele, der ved at tilfredsstilles udvikler den Arbeidsmængde, der er fornøden til at hæve den alt bestaaende Forbindelse, medens Overskudet af Arbeidsmængden, som de nye Forbindelsers Dannelse udvikler, fremtræder som Varme, naar den chemiske Proces foregaaer umiddelbart imellem Stofferne.

Men den overflødige Arbeidsmængde, som frigjøres ved en chemisk Proces og i Reglen fremtræder som Varme, kan under særegne Omstændigheder antage en anden Form, nemlig

fremtræde som Elektricitet. Naar et Stykke Zink lægges i fortyndet Svovlsyre, vil der indtræde en chemisk Virkning, som bestaaer deri, at Zinken understøttet af Svovlsyren adskiller Vandet, idet den forener sig med dettes Ilt og med Syren til svovlsuurt Zinkilte, medens Vandets anden Bestanddeel, Brinten, udvikles i fri Tilstand; Virkningen er ledsaget af en Varmeudvikling, der er Forskjellen imellem den, som ledsager Dannelsen af 1 Æqvivalent svovlsuurt Zinkilte, og den, som udfordres til Adskillelsen af 1 Æqvivalent Vand. Berører man Zinken, medens Virkningen foregaaer, med en Strimmel Kobber, da vil, som bekjendt, Phænomenet forandre sin Natur; thi Brintudviklingen ophører næsten fuldstændigt paa Zinken, medens der fra Kobberstrimlen foregaaer en meget livlig Udvikling af Brint. Tilsyneladende er det altsaa Kobberet, som adskiller Vandet; men i Virkeligheden er den chemiske Proces uforandret, og Varmeudviklingen for ligestore Mængder opløst Zink bliver den samme som tidligere.

Naar man derimod ikke berører Zinken med Kobberet i selve Vædsken, men forbinder disse to Metalstrimler med en lang Metaltraad, da vil Phænomenet tilsyneladende være det samme som i det andet Tilfælde, idet Brinten ligesom i dette vil udvikle sig paa Kobberet; men undersøger man Forholdet nærmere, vil man finde, at der i Vædsken udvikles en mindre Varmemængde, end der svarer til Mængden af det dannede svovlsure Zinkilte. Sagen er den, at der i den lange Metaltraad, som udenfor Vædsken forbinder de to Metaller, udvikles en betydelig Varmemængde. Denne Varmemængde hidrører som bekjendt fra den elektriske Strøm, som under de angivne Forhold fremtræder og ved sin Bevægelse igjennem den lange Forbindelsestraad frembringer den der fremtrædende Varme. En Deel af den ved den chemiske Proces frigjorte Arbeidsmængde har altsaa i dette Tilfælde antaget Characteren Elektricitet. I det andet Tilfælde, naar Metallerne berøre hinanden i Vædsken, fremtræder vel ligeledes en elektrisk Strøm; men

da denne ikke kommer udenfor Vædsken, vil den hele Varmemængde, som Strømmen udvikler, atter afgives til Vædsken, saa at den i samme frigjorte Varmemængde bliver uforandret den samme som i det første Tilfælde.

Det er ved Forsøg af Favre efterviist, at den hele Varmemængde, som frigjøres ved den chemiske Proces, er lige stor i disse forskjellige Tilfælde. Naar man nemlig særskilt maaler Varmeudviklingen i Vædsken og i Traaden, da vil man finde, at Summen er lig den, som følger af den chemiske Proces. Den Varmemængde, som bortføres i Skikkelse af en elektrisk Strøm er altsaa ligesaa stor som den, Strømmen er istand til at frembringe.

Kilden til den elektriske Strøm er altsaa den Arbeidsmængde, der frigjøres ved den chemiske Virkning. Som bekjendt er der opstillet tvende Theorier for den elektriske Strøms Oprindelse, nemlig Contacttheorien og den chemiske Theori; den første søger Kilden til Elektriciteten i Berøringen, den sidste i de chemiske Virkninger. Med Nutidens Kjendskab til Forholdet imellem Kraft og Arbeide for Øie kan man ikke være i Tvivl om, hvilken der er den rette. Den simple Berøring af to ueensartede Metaller frembringer ingen Arbeidsmængde og kan ei heller udrette noget Arbeide; thi af Intet kommer Intet. Kilden til Elektriciteten er den chemiske Virkning; men blandt Betingelserne, under hvilke den ved Processen udviklede Arbeidsmængde kan fremtræde som Elektricitet, er Berøring med chemisk uvirksomme Legemer den meest bekjendte.

Medens det under almindelige Forhold er absolut nødvendigt, at Stoffer, der chemisk skulle virke paa hinanden, ere i umiddelbar Berøring, er det saa at sige Hovedbetingelsen for Dannelsen af en kraftig og varig elektrisk Strøm, at den chemiske Proces, af hvilken den skal have sin Oprindelse, foregaaer imellem Stoffer, der ikke ere i umiddelbar Berøring.

Dette synes at være en Modsigelse; men det forholder sig ikkedestomindre saaledes. Lad os betragte den hyppigst anvendte galvaniske Combinalion, nemlig det Bunsenske Apparat, der bestaaer af Kul i Salpetersyre og Zink i fortyndet Svovlsyre. Naar Zinken er chemisk reen, opløser den sig som bekjendt ikke directe i fortyndet Svovlsyre; det Samme er Tilfældet, naar man amalgamerer Zinkens Overflade, og et Stykke godt amalgameret Zink viser ikke ringeste Spor af Virkning paa Syren. Derimod adskiller Zink med Lethed Salpetersyren; disse tvende Stoffer ere imidlertid ikke i Berøring med hinanden, idet de paa den ene Side ere adskilte ved Kullet og paa den anden Side ved Svovlsyren, der begge ere uvirksomme ligeoverfor Zinken og Salpetersyren.

Den Bunsenske Combination bestaaer altsaa af 4 Led; tvende, imellem hvilke der kunde finde en chemisk Virkning Sted, hvis de vare i Berøring, og tvende andre, uvirksomme Led, der forhindre denne Berøring, nemlig:

Zink

Kul

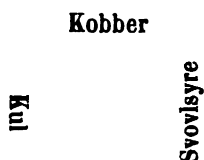
Svovlsyre

Salpetersyre

Saasnart Berøring imellem disse 4 Led er tilveiebragt saaledes, at de danne en sluttet Kreds, fremtræder den chemiske Virkning, idet Zinken iltes og Salpetersyren afiltes; afbrydes Forbindelsen et eller andet Sted, da ophører atter den chemiske Virkning.

Man vil maaskee derimod indvende, at det ikke er imellem Zink og Salpetersyre, at den chemiske Virkning foregaaer, men imellem Zink og Svovlsyre, endvidere at Salpetersyren kun tjener til at ilte Brinten, som derved vilde fremtræde, og som den elektriske Strøm fører mod Kullet, der er i Berøring med Salpetersyren. Men afseet derfra, at der imellem den

amalgamerede Zink og den fortyndede Svovlsyre ikke indtræder nogen chemisk Virkning, kan denne Forklaring ikke være fyldetsgjørende; thi jeg har viist, at man kan ombytte Zink med Kobber og Sølv, Metaller, der ikke i fjerneste Maade indvirke adskillende paa fortyndet Svovlsyre. Jeg har construeret kraftige galvaniske Apparater, dannede af Kobber i fortyndet Svovlsyre og Kul i Salpetersyre, nemlig




og ikke destomindre finder der under almindelige Forhold ikke Spor af chemisk Virkning Sted imellem de Stoffer, der berøre hinanden. (See Poggendorffs Annalen der Physik und Chemie CXI. p. 192). Saalænge Kredsen ikke er sluttet, finder der altsaa ingen chemisk Virkning Sted imellem de enkelte Dele; men saasnart Kredsen sluttes, begynder Opløsningen af Kobberet i den fortyndede Syre, og den elektriske Strøm fremtræder. Vel at mærke er her ikke Tale om de svage og kortvarige elektriske Strømme, som næsten enhver Combination giver, og som kun kunne iagttages ved Multiplicatorens Angivelser, men om et constant galvanisk Apparat, hvis elektromotoriske Kraft næsten er lig det Daniellske Apparats (see ovenfor anførte Sted).

Ogsaa med Sølv istedetfor Kobber kan man erholde et ret kraftigt Apparat, der imidlertid ikke har nogen praktisk Betydning, men fra dette Synspunkt er af stor Vigtighed som et nyt Beviis for, at en elektrisk Strøm kan fremtræde, uden at de hinanden berørende Legemer indvirke chemisk paa hinanden.

Ved at forfølge denne Tanke videre er jeg kommet til aldeles at udelukke Metallet af Kredsen og at erstatte det ved andre iltelige Stoffer, endog *organiske*

Stoffer. Sætter man istedetfor Zink en iltelig Forbindelse, der leder den elektriske Strøm, f. Ex. svovlsuurt Jernforilte, Oxalsyre eller Viinsyre i vandig eller suur Opløsning, da har man en ny galvanisk Combination uden Metaller, nemlig

Oxalsyre

Kul Svovlsyre

Salpetersyre

Man kan danne Apparatet ved i et Kar med fortyndet Svovlsyre at sætte to Leercylindre, af hvilke den ene indeholder Oxalsyre opløst i fortyndet Svovlsyre, den anden Salpetersyre, og hver indeholdende en Kulstang. Saasnart Kulstængerne forbindes f. Ex. med en tredíe Kulstang, begynder Strømmen, der umiddelbart kan iagttages ved den i Oxalsyren fremtrædende stærke Luftudvikling, som hidrører fra dennes Iltning paa Salpetersyrens Bekostning.

Alle andre constante galvaniske Apparater hvile paa den samme Grundvold; betragte vi saaledes Groves Gassøile, da haves følgende Combination:

Brint

Platin Svovlsyre

Ilt

i hvilken Brinten træder i Zinkens, Ilten i Salpetersyrens Sted. Af de fire Stoffer er det kun Ilt og Brint, imellem hvilke en chemisk Virkning kan indtræde, men de ere adskilte ved de uvirksomme Stoffer Platin og Svovlsyre.

I det Daniellske Apparat er Ilten erstattet ved svovlsuurt Kobberilte; thi det er

Zink

Kobber Svovlsyre

Svovls. Kobberilte

Ogsaa her kan kun finde chemisk Virkning Sted imellem de adskilte Stoffer, Zink og svovlsuurt Kobberilte, idet den amalgamerede Zink ikke indvirker paa Syren. I alle andre Combinationer, hvor Strømmen frembringer Metaludfældninger, er Forholdet som i det Daniellske Apparat.

Ved det Wollastonske, det Smeeske og de øvrige inconstante galvaniske Apparater er Forholdet det samme, eller tilnærmelsesviis det samme, uagtet det synes forskjelligt. Som bekjendt anvendes i disse Combinationer kun een Vædske og to Metaller. Deres rationelle Formel er imidlertid

Zink

Kobber Svovlsyre

Vand

og de kunne altsaa kun construeres med Metaller, der som Zink formaae at ilte sig paa Vandets Bekostning.

Jeg skal i en senere Afhandling særligt omtale dette Apparats mere sammensatte Virkemaade; men det vil af det her Udviklede være tilstrækkeligt klart, at

> naar en chemisk Proces imellem tvende Stoffer med Fordeel og vedvarende skal benyttes som Elektricitetskilde, da maae disse Stoffer være adskilte ved tvende chemisk uvirksomme, men elektrisk ledende Stoffer, af hvilke det ene kan lede Elektriciteten ligefrem, det andet derimod ved sin Adskillelse.

Det sidstes Hovedbestanddeel er ved alle almindelige Combinationer Vand, der er gjort ledende ved en Tilsætning af en Syre; det første derimod er Kul, Platin eller et andet Metal, som ikke indvirker chemisk paa de andre Led i den galvaniske Kreds. —

Efterat det saaledes er viist, under hvilke almindelige Betingelser den elektriske Strøm fremkommer ved chemiske Virkninger, bliver Spørgsmaalet, hvor stor en Mængde Elektricitet der kan udvikles ved en bestemt chemisk Proces. Der lader sig ifølge Sagens Natur let fastsætte et Maximum for den udviklede Elektricitetsmængde. Denne kan nemlig maales ved de Virkninger, som den kan frembringe, og iblandt disse egner den elektriske Strøms Varmeudvikling sig bedst for Øiemedet. Naar den udviklede Elektricitet ikke udretter andet Arbeide end at opvarme de Legemer, igjennem hvilke den strømmer, da have vi i den derved fremtrædende Varmemængde et Maal for Elektricitetsmængden. Nu er det ovenfor viist, at den elektriske Strøm dannes af den Arbeidsmængde, som bliver fri ved den chemiske Proces; den vil altsaa i det Høieste kunne udrette et Arbeide, som er lig det, der blev anvendt til selve Strømmens Dannelse; men dette er bestemt ved den Varmeudvikling, som under almindelige Forhold vilde ledsage den chemiske Proces, og altsaa følger deraf, at det hele Arbeide, som den elektriske Strøm vil kunne udrette, i det Høieste kan være lig den Arbeidsmængde, som frigjøres ved den chemiske Proces.

Derimod er der Intet, af hvilket man a priori kan slutte til den Deel af den frigjorte Arbeidsmængde, som antager Charakteren Elektricitet. Jeg anstillede derfor i Aaret 1856 en Række Undersøgelser for at bestemme Størrelsen af den Arbeidsmængde, som den elektriske Strøm er istand til at frembringe i Sammenligning med den Arbeidsmængde, som frigjøres ved den chemiske Proces, fra hvilken den elektriske

Strøm har sit Udspring. Fremgangsmaaden var i det Væsenlige følgende. Jeg maalte Varmemængden, som den elektriske Strøm af vilkaarlig Styrke i en vis Tid frembragte i en Metaltraad af vilkaarlig Længde; dernæst bestemte jeg den hele Ledningsmodstand i det galvaniske Apparat i Sammenligning med Modstanden i den anvendte Metaltraad; derved kom jeg til Kundskab om den hele Varmeudvikling, som den elektriske Strøm frembragte i alle Dele af Apparatet; den maatte naturligviis være saamange Gange større end Varmeudviklingen i Traaden, som dennes Modstand er mindre end det hele Apparats. Ved dernæst at bestemme, hvor stor en Vægt Zink der blev opløst i samme Tid, kunde jeg endeligt sammenligne den fundne, af den elektriske Strøm udviklede Varmemængde med den, som vilde være Følgen af den chemiske Proces, der foregik i Apparatet, og dermed var da Opgaven løst. (See det Kgl. danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, 5te Række, 5te Bind p. 153).

Resultatet af disse mine Undersøgelser var da følgende. Ved forskjellige constante galvaniske Combinationer, saasom den Bunsenske, den Daniellske og den af mig angivne med Kobber istedetfor Zinken i den førstnævnte Combination, er Varmeudviklingen, som den elektriske Strøm formaaer at frembringe i den Tid, i hvilken der opløses en given Mængde Zink eller Kobber, netop saa stor som den Varmemængde, der vilde fremkomme, naar den samme Vægt Metal directe havde frembragt den chemiske Virkning, som ledsagede Strømmen. Det er med andre Ord, at

> ved de almindeligt valgte Combinationer for constante galvaniske Apparater anvendes den hele Arbeidsmængde, som den chemiske Proces frigjør, til Frembringelsen af den elektriske Strøm.

Min Undersøgelse over dette Punkt, der kun har været trykt i Videnskabernes Selskabs Skrifter, er ligesom Alt, hvad

der af den Art kun trykkes i vort Modersmaal, ikke kommet til Udlandets Kundskab, og derfor har det hændet sig, at en fransk Physiker Raoult i afvigte Aar har anstillet en lignende Undersøgelse, ved hvilken han er kommet til samme Hovedresultat med lidt afvigende Talstørrelser (Compt. rend. LVII. p. 509). Jeg har nemlig fundet, at for hvert Æqvivalent Zink, som opløses, giver Strømmen en Varmeudvikling af 3329$^c$, medens den chemiske Virkning, beregnet efter alle dengang bekjendte Undersøgelser, giver 3200$^c$ (see Affinitetstabellerne i dette Tidsskrifts 1ste Bind p. 74), nemlig

$$(Zn,O,\dddot{S}Aq) - (Cu,O,\dddot{S}Aq) = 6660^c - 3460^c = 3200^c$$

Raoult finder for Strømmens Varmeudvikling 2950$^c$ og for den chemiske Virkning 2945$^c$. En tredie Bestemmelse af den galvaniske Varmeudvikling er det lykkedes mig at skaffe tilveie ved en Beregning af Lenz's Forsøg over Lovene for Varmeudviklingens Afhængighed af Strømstyrken og Ledningsmodstanden. I Lenz's Afhandling findes nemlig alle Momenterne til en saadan Beregning; men da Forsøgene ere anstillede i et andet Øiemed, har Beregningen saavidt mig bekjendt aldrig været anstillet paa den af mig udførte Maade.

Lenz finder nemlig (Pogg. Ann. LIX. p. 226), at Eenhed af Strømstyrke giver i 4783 Minuter i en vilkaarlig Modstandseenhed en Varmeudvikling, der svarer til en Opvarmning af 118 Gram Viinaand 1° R.; Viinaandens Varmefylde angiver han til 0,70, og den elektromotoriske Kraft for det Daniellske Apparat til 47,16, naar den udtrykkes ved den af ham valgte Modstandseenhed; hans Eenhed af Strømstyrke svarer til 0,686 Cubikcentimeter Knaldluft i Minutet. Varmeudviklingen, som Strømmen giver for hvert Æqvivalent opløst Zink vil derefter, udtrykt i Gram Vand opvarmet 1° C., blive

$$118 \cdot 0{,}7 \cdot 1{,}25 \cdot \frac{2095}{0{,}686 \cdot 4748{,}3} \cdot 47{,}16 = 3132^c$$

Middeltallet af disse tre Bestemmelser bliver altsaa 3137$^c$, altsaa meget nær den af Lenz's Forsøg fremgaaende Størrelse,

og svarer temmelig nær til Middeltallet af Raoults og min Angivelse af Varmeudviklingen ved den chemiske Proces, nemlig 3075°. —

Naar man gaaer ud fra de saaledes vundne Resultater, kommer man med Lethed til Bestemmelsen af den absolute Størrelse for Varmeudviklingen ved den elektriske Strøm, ligesom ogsaa til Afhængighedsforholdet mellem den elektromotoriske Kraft og den chemiske Affinitet.

Den elektromotoriske Kraft udtrykkes som bekjendt paa forskjellig Maade, alt efter de Eenheder, som man vælger for Strømstyrken og Ledningsmodstanden, hvilke Eenheder som oftest ere aldeles vilkaarlige; men de forskjellige Eenheder for Strømstyrken kunne sammenlignes, naar man angiver, hvor lang Tid der medgaaer, forat der ved Eenhed af Strømstyrke kan opløse sig et Æqvivalent Zink eller foregaaer en anden dermed æqvivalent chemisk Virkning i det galvaniske Apparats enkelte Celler.

Naar man saaledes som Eenhed for Strømstyrken benytter den, der giver 1 Cubikcentimeter Knaldluft i Minutet, da vil Tiden for Decompositionen af 1 Æqvivalent Vand ($1^{gr}$,125 Vand, idet O = $1^{gr}$) være 2095 Minuter; thi 2095 Cubikcentimeter Knaldluft veie 1,125 Gram. Naar der derimod til Eenhed af Strømstyrke svarer en Udvikling af $a$ Cubikcentimeter Knaldluft, da er Tiden for Decompositionen af 1 Æqvivalent

$$t = \frac{2095}{a} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

Ved en vilkaarlig Strømstyrke $i$ svarer Strømmen altsaa til en Knaldluftmængde, der er $a.i$, og Tiden, i hvilken 1 Æqvivalent af den chemiske Virkning foregaaer, er altsaa

$$\frac{2095}{a.i} = \frac{t}{i}.$$

Betegner man endvidere ved $C$ den Varmemængde, der svarer til 1 Æqvivalent af den chemiske Proces, som frembringer

den elektriske Strøm, da er den hele Varmeudvikling, som Processen kunde frembringe i 1 Minut

$$\frac{i}{t}C = \frac{i \,.\, a}{2095}C$$

Men denne Varmemængde fremtræder som Virkning af den elektriske Strøm, og den vil altsaa fordele sig over alle de Ledere, igjennem hvilke Strømmen passerer, i Forhold til deres Modstand. Kaldes den hele Modstand $R$, da er den Varmemængde, som ved Strømstyrken $i$ frembringes i hver enkelt Modstandseenhed, udtrykt ved

$$c = \frac{i}{t}\frac{C}{R} = \frac{i \,.\, a \,.\, C}{2095 \,.\, R} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

Efter den Ohmske Lov er nu

$$R = \frac{E}{i} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

hvilket indsat i Formel (2) giver

$$c = \frac{i^2}{t} \,.\, \frac{C}{E} = \frac{i^2 \,.\, a}{2095} \,.\, \frac{C}{E} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

Det ligger nu i Sagens Natur, at Varmeudviklingen, som en Strøm frembringer i Eenhed af Modstand og Eenhed af Tid, stedse maa være den samme, naar Strømstyrken er lige stor, uden Hensyn til, hvorledes Strømstyrken er frembragt, naar den kun er continuerlig; dette stemmer ogsaa fuldkomment med de Forsøg, der ere anstillede i denne Retning; men deraf følger da umiddelbart, at Forholdet imellem $C$ og $E$ maa være constant for alle Tilfælde, eller at

den elektromotoriske Kraft er proportional med den Varmeudvikling, som den chemiske Proces frembringer.

Formel (3) kan altsaa skrives under den simplere Form

$$c = i^2 q,$$

hvor $q$ er en constant Størrelse. Den udtrykker den bekjendte af Lenz ved Forsøg bekræftede Lov, at Varmendviklingen ved den galvaniske Strøm er propor-

tional med Strømstyrkens Qvadrat; men Formlen viser tillige Betydningen af den constante Factor, som Lenz udleder af sine Forsøg. Ved Hjælp af denne Formel er det nu muligt forud at beregne, hvor stor en Varmemængde der udvikles i en vilkaarlig Modstand ved en vilkaarlig Strømstyrke, og jeg skal vise, hvorledes man altsaa kan beregne de af Lenz ved Forsøg fundne Resultater. Lenz har nemlig fundet, at naar den af ham anvendte Eenhed af Strømstyrke virker paa den af ham valgte Modstandseenhed, da vil der i 46,0 Minuter i denne udvikles 1 Varmeeenhed (1 Gram opvarmet 1° C.).

Eenheden af Lenz's Strømstyrke svarer til 41,16$^{cc}$ Knaldluft i Timen eller 0$^{cc}$,686 i Minutet, og den elektromotoriske Kraft for det Daniellske Apparat, udtrykt i Lenz's Eenheder, er 47,16. Ifølge det ovenfor Angivne er Varmeudviklingen ved den chemiske Proces i det Daniellske Apparat 3075° for 1 Æqvivalent Zink, og altsaa haves

$$a = 0^{cc},686$$
$$E = 47,16$$
$$C = 3075^{\circ}$$
$$i = 1$$

Varmeudviklingen i den af Lenz benyttede Modstandseenhed maa altsaa have været for hvert Minut

$$c = \frac{0,685}{2095} \cdot \frac{3075^{\circ}}{47,16},$$

og Tiden, som maa være medgaaet til Udvikling af 1 Varmeeenhed, maa altsaa have været

$$T = \frac{1}{c} = 45,1 \text{ Minuter},$$

medens Lenz ved sine Forsøg fandt 46,0 Minuter.

Det frembyder altsaa ingen Vanskelighed at beregne Varmeudviklingen i en vilkaarlig Modstand, $r$, for en given Tid, $t'$, og Strømstyrke, $i$; thi den er efter (4)

$$c_{,} = i^2 . r . \frac{t'}{t} . \frac{C}{E} = i^2 r t' . \frac{a}{2095} . \frac{C}{E} \quad \ldots\ldots (5)$$

Der udfordres imidlertid, at $r$ er udtrykt ved den samme Eenhed, som har været anvendt ved Bestemmelsen af den elektromotoriske Kraft, $E$. Desværre er man meget uenig om, hvilken Eenhed man skal anvende ved Modstandsmaalingen, idet man deels har anvendt vilkaarlige Eenheder, deels nogle, der knytte sig til Eenhed af Længdemaalet, og til de sidste hører da Modstanden af et Prisme af Qviksølv med en Længde af 1 Meter og et Tværsnit af 1 □ Millimeter, hvilken Modstandseenhed vilde være meget hensigtsmæssig, naar den altid lod sig nøiagtigt gjengive. Ligeledes hører hertil den Eenhed, som udtrykkes ved en Kobbertraad med en Længde af 1 Meter og en Diameter af 1 Millimeter; men da Kobberet ikke altid er af samme Beskaffenhed, og da en ringe Feil i Maalingen af Traadens Tykkelse kan have en væsenlig Indflydelse, er denne Eenhed for videnskabelige Øiemed ikke heller meget anvendelig.

Derfor fremkomme ogsaa afvigende Resultater, naar man vil beregne de absolute elektromotoriske Kræfter. Efter J. Müller er for det Daniellske Apparat

$$E = 470^{cc},$$

idet han til Eenhed af Strømstyrke vælger den, der giver $1^{cc}$ Knaldluft i Minutet, og som Eenhed for Modstand en Kobbertraad af $1^m$ Længde og $1^{mm}$ Diameter. Efter J. Regnauld er den elektromotoriske Kraft 179 Gange det thermoelektriske Elements; men efter Pouillet svarer den Strømstyrke, som dette kan frembringe ved en Modstand af $1^m$ Kobbertraad af $1^{mm}$ Tykkelse til den, der giver 2,7 Cubikcentimeter Knaldluft i Minutet, og altsaa bliver den elektromotoriske Kraft

$$E = 2^{cc},7 \,.\, 179 = 483^{cc}.$$

Ved de Undersøgelser, som jeg har anstillet med dette Apparat, anvendte jeg en Kobbertraad, hvis reducerede Længde udgjorde 64,4 Meter af $1^{mm}$ Tykkelse, og Resultatet var

$$E = 474$$

Sætte vi derfor den elektromotoriske Kraft for det Daniellske Apparat til 476, udtrykt i ovennævnte Eenheder, da er Varmemængden, som Strømmen frembringer i en Modstand, *r*, og i Tiden *t*,

$$c_, = \frac{i^2\, r\, t'}{2095} \cdot \frac{3075^\circ}{476} = 0^c{,}00308\, i^2\, r\, t, \; \ldots\ldots \quad (6)$$

En Strøm, som i et Minut giver 1$^{cc}$ Knaldluft, vil i samme Tid udvikle 0,00308 Varmeeenheder (Gram Vand opvarmet 1° C.) i en Kobbertraad af 1$^m$ Længde og 1$^{mm}$ Diameter. Der udfordres altsaa til Udvikling af een Varmeeenhed 325 Minuter.

Dette Tal befinder sig i fuldstændig Uovereensstemmelse med det, som man har afledet af Lenz's Forsøg. Saaledes anfører J. Müller (Fortschritte der Physik p. 381 og Müllers Lehrbuch der Physik, 5te Oplag, 2det Bind p. 231), at den Tid, i hvilken der udvikles een Varmeeenhed i den angivne Modstand, er 56¾ Minut, altsaa ikke engang ⅕ af den, som jeg har angivet ovenfor. Men denne Forskjel maa hidrøre fra en Feil, rimeligviis en Trykfeil i Lenz's Afhandling, idet Dimensionerne paa den af ham benyttede Modstandseenhed absolut maae være feilagtige. Lægger man nemlig den til Grund for Beregningen af den elektromotoriske Kraft for det Daniellske Apparat og udtrykker den i de ovennævnte Eenheder, da bliver den 86, medens vi have fundet 476. Ved at antage de af Lenz angivne Dimensioner for hans Modstandseenhed for rigtige, eller, hvad der er det Samme, den af Müller beregnede Tid, som udfordres til Udviklingen af een Varmeeenhed, kommer man til den Absurditet, at det Daniellske Apparat frembringer i Form af Elektricitet en 5 Gange saa stor Varmemængde, som den chemiske Proces kan frembringe, altsaa en Arbeidsmængde af Intet.

Vil man bestemme Varmeudviklingen i den af Simens foreslaaede Modstandseenhed, nemlig et Qviksølvprisme af

1 $\square^{mm}$ Tversnit og 1 Meters Længde ved 0°, og ved en Strømstyrke, som giver 1 Milligram Brint i Minutet, maa i Formlen (6) for $i$ indsættes det Antal Cubikcentimeter Knaldluft, som svarer til 1 Milligram Brint, nemlig 16,75; dernæst for $r$ Modstanden af Qviksølveenheden, der er $\frac{\pi}{4}49{,}45 = 38{,}82$, og endeligt $t_{,} = 1$, og man erholder da Varmeudviklingen, som fremkommer i Qviksølveenheden ved en Strømeenhed lig 1 Milligram Brint. Man kunde ogsaa erholde denne Størrelse ved i Formel (4) $c_{,} = \frac{i^2 \,.\, C}{t \,.\, E_{,}}$ at indsætte den elektromotoriske Kraft udtrykt ved de nye Eenheder, hvorved

$$E_{,} = 0^{mgr},732$$
$$t = 125$$
$$i = 1$$

og man erholder da

$$c_{,} = 33^{c}6,$$

ɔ: Ved en Strømstyrke, som giver 1 Milligram Brint i Minutet, udvikles i samme Tid 33,6 Varmeeenheder (gr.°) i en Modstand lig den, som frembydes af et Qviksølvprisme af 1 Meters Længde og 1 $\square$ Millimeters Tversnit ved 0°.

Formlen for Varmeudviklingen, naar Qviksølveenheden og 1 Mgr. Brint lægges til Grund, bliver altsaa

$$c_{,} = 33^{c},6 \,.\, i^2\, t_{,} r \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

medens Formlen bliver

$$c_{,} = 0^{c},00308\, i^2,\ t_{,}\ r,$$

naar Modstandseenheden er 1 Meter Kobbertraad af 1$^{mm}$ Diameter og Strømeenheden 1$^{cc}$ Knaldluft. Forholdet imellem de elektromotoriske Kræfter, naar de udtrykkes efter de tvende Eenheder, bliver som 1 : 650, idet

$$E = 650\, E_{,}.$$

Det er aabenbart, at de forskjellige galvaniske Combinationers elektromotoriske Kraft maa være en constant Størrelse under

samme ydre Forhold, og det er derfor en kun lidet hensigtsmæssig Fremgangsmaade, at bestemme den elektromotoriske Kraft som Function af tvende vilkaarlige Størrelser. Langt mere Klarhed og bedre Overeensstemmelse vilde opnaaes ved at gaae ud fra den elektromotoriske Kraft og knytte de andre vilkaarlige Eenheder til denne. Jeg skal i en senere Afhandling vise, hvorledes dette paa en hensigtsmæssig Maade lader sig ndføre.

---

## Physik og Chemi.

**Den galvaniske Polarisation,** som blandt andet optræder i Voltametrets Platinplader og meddeler disse Evnen til at frembringe en elektrisk Strøm, der gaaer i modsat Retning af den oprindelige, er fornylig gjort til Gjenstand for en Undersøgelse af A. Crova. Opgaven var at søge den almindelige Lov for Polarisationens Afhængighed af Styrken af den Strøm, som gik gjennem Voltametret, og i det Øiemed anvendte han to forskjellige Fremgangsmaader.

Ved den saakaldte Oppositionsmethode leder han Strømmen først gjennem Voltametret (blanke Platinspiraler i fortyndet Svovlsyre), Sinusboussole og Rheostat, derpaa udskydes Voltametret, medens man ved at forøge Rheostatens Modstand holder Strømstyrken, som aflæses paa Sinusboussolen, uforandret. Betegnes Strømstyrken ved $I$, det galvaniske Apparats og Voltameterpladernes elektromotoriske Kraft ved henholdsviis $A$ og $A'$, Ledningsmodstanden i Apparat, Boussole og Ledningstraade ved $R$, i Voltametret $l$, i Rheostaten i de to Tilfælde $h$ og $h'$, da har man i første Tilfælde, hvor Voltametret indgaaer i Strømmen, i Henhold til Ohms Lov

$$I = \frac{A - A'}{R + l + h}$$

og i andet Tilfælde

$$I = \frac{A}{R + h'}$$

Bestaaer Apparatet af $n$ Elementer, hvert med en elektromotorisk Kraft $A_1$, har man $A = n A_1$. Sættes de to Udtryk for $I$ ligestore, og indsættes denne Værdi for $A$, kan man eliminere et Udtryk for $\frac{A'}{A}$ nemlig

$$\frac{A'}{A} = \frac{n(h' - h - l)}{R + h'}$$

som er Forholdet mellem Voltametrets og Elementets elektromotoriske Kraft, naar Strømstyrken er $I$.

Dette Forhold skal bestemmes ved forskjellige Værdier af $I$. Crova begynder med den høieste Værdi af $I$, som Sinusboussolen kan angive, idet han derpaa lader dem aftage efter en arithmetisk Progression ved at forøge Rheostatens Modstand. For hver enkelt Værdi af $I$ gjøres Forsøg først uden Voltameter, derpaa med Voltameter, idet han ved Hjælp af Rheostaten holder Strømstyrken uforandret. Han beregner derpaa de til de forskjellige Værdier af $I$ svarende Værdier af $\frac{A'}{A_1}$; ved at afsætte disse som Ordinater, hine som Abscisser, finder han, at den resulterende Curve har Ligningen

$$\frac{A'}{A_1} = C - Ne^{-\alpha I}$$

hvor $C$, $N$ og $\alpha$ ere Constanter, som bestemmes ved Hjælp af et vist Antal Forsøg. Indføres Betegnelsen $y$ og $x$, har man

$$y = C - Ne^{-\alpha x}$$

hvilket stemmer med de forskjellige Forsøg med en Nøiagtighed, som er større end $\frac{1}{100}$.

Crova anstillede tre Rækker Forsøg, deels med Daniellske, deels med Groveske Apparater, for hvilke de beregnede Formler findes nedenfor; ligeledes har han beregnet nogle tidligere Forsøg af Poggendorff og derved fundet de under 4) anførte Formler. $\frac{A'}{A_1}$ angiver altsaa, hvor stærk Pola-

risationen er, udtrykt i Eenheder af de ved Forsøget benyttede Elementer.

1) Forsøg med 3 Elementer Daniell.

$$\frac{A'}{A_1} = 2{,}479 - 0{,}293\, e^{-9{,}79161\, l}$$

$$= 2{,}186 + 0{,}293\, (1 - e^{-9{,}79161\, l})$$

2) Forsøg med 4 Elementer Daniell.

$$\frac{A'}{A_1} = 2{,}614 - 0{,}24\, e^{-2{,}01\, l}$$

$$= 2{,}374 + 0{,}24\, (1 - e^{-2{,}01\, l})$$

3) Forsøg med 3 Elementer Grove

$$\frac{A'}{A_1} = 1{,}435 - 0{,}27\, e^{-31{,}847\, l}$$

$$= 1{,}165 + 0{,}27\, (1 - e^{-31{,}847\, l})$$

4) Poggendorffs Forsøg med 2 Elementer Grove.

$$\frac{A'}{A_1} = 1{,}2106 - 0{,}1946\, e^{-0{,}146\, l}$$

$$= 1{,}016 - 0{,}194\, (1 - e^{-0{,}146\, l})$$

Af Betragtningen af den almindelige Formel fremgaaer: 1) Polarisationen voxer desto hurtigere, jo svagere den Strøm er, som gaaer gjennem Voltametret. 2) Der existerer et Maximum af Polarisation, som theoretisk talt ikke kan naaes, fordi Strømstyrken da maatte være uendelig. Sættes nemlig $x = \infty$ i Formlen $y = C - Ne^{-ax}$, faaes $y = C$. I Praxis naaes denne Grændse allerede ved nogenlunde stor Strømstyrke, fordi Ledet $Ne^{-ax}$ kan sættes lig 0. 3) Der existerer en Begyndelsespolarisation, som svarer til $x = o$, da man har $y = C - N = \frac{A_0}{A_1}$, hvis Værdi er det første Tal i det andet Udtryk for $\frac{A'}{A_1}$. I dette Tilfælde, hvor Strømstyrken er $o$, holder Voltametrets elektromotoriske Kraft

Ligevægt imod Apparatets. Dette Forhold sees tydeligt, naar man sætter de to Poler af et Element, som ikke kan bruges til Decomposition af Vand, som f. Ex. et Daniellsk, i Forbindelse med et Voltameter og et Galvanometer. I første Øieblik vil der komme et Udslag i Strømmens Retning; men samtidigt vil Vandet begynde at adskilles, og Luftarterne, som samle sig paa Voltameterpladerne i en eiendommelig fortættet Tilstand, ville polarisere disse, saaat Elementets Strøm svækkes mere og mere, og Galvanometrets Naal vender tilbage til Nulpunktet. Havde man anvendt 4 til 5 Elementer, saaat man fik en rigelig Luftudvikling, og derpaa havde udskilt Voltametret og bragt det i en Ledning, dannet af et Galvanometer og et enkelt Element, saaledes at Brintpladen blev sat i Forbindelse med Elementets negative Pol, vilde man have seet Galvanometret angive en modsat Strøm. Voltametrets elektromotoriske Kraft, fremkaldt ved Strømmen fra 4 eller 5 Elementer, er altsaa større end det enkelte Elements, men den aftager hurtigt, fordi Luftarterne atter forene sig, og Naalen vender snart tilbage til Nulpunktet.

Naar altsaa det galvaniske Apparats elektromotoriske Kraft forøges gradviis, forøges ligeledes Voltametrets, saaledes at den, indtil et vist Punkt er naaet, nøiagtigt er lige stor med den; overskrides dette, indtræder Luftudvikling, og Strømmen begynder. Her viser det sig nu, at naar Strømstyrken voxer efter en arithmetisk Progression, aftager Differensen mellem Maximumspolarisationen og den iagttagne Polarisation efter en geometrisk Progression.

Crova har endvidere viist, at Forandringen i Polarisationen lyder den samme Lov, som er udtrykt ved ovenstaaende Formel, ved forskjellige Varmegrader mellem 0° og 100°, men at Polarisationens absolute Størrelse formindskes med stigende Varmegrad. $C-N$ og $C$ blive altsaa mindre, men deres Forskjel bliver den samme. Han slutter heraf, at Forandringen ikke kan forklares ved Tilstedeværelsen af en ulige Mængde

ozoniseret Ilt, som De la Rive antager; thi denne dannes i større Mængde ved lavere Varmegrader, og hvis Forandringen i Polarisationens elektromotoriske Kraft skulde søges deri, maatte Loven for Forandringen være forskjellig ved 0° og ved 100°. Heller ikke kan Forklaringen søges i Dannelsen af Brintoverilte, thi dette decomponeres selv i fortyndede Opløsninger ved 40 eller 50°. Den omtalte Lov leed heller ingen Forandring ved, at Voltametret blev anbragt i det lufttomme Rum, saaat Trykket ingen Indflydelse udøver; og heraf kan man atter slutte, at Grunden til Variationen ikke kan søges i, at Vædskelag, mættede med Luftarter, omgive Elektroderne og ved deres Polarisation forøge Elektrodernes; thi i det lufttomme Rum udvikle Luftarterne sig rask. Pladernes Størrelse og Beskaffenhed er ikke uden Indflydelse paa Polarisationen, idet Coefficienten $\alpha$, hvoraf Variationen mellem Grændserne $C-N$ og $C$ afhænger, er desto mindre, jo større Overfladen er. Den forandrer sig ogsaa for eet og samme Voltameter med Pladernes Beskaffenhed; have disse i længere Tid været benyttede, bliver den positive Plade sort, fordi Platinoverfladen bliver porøs, og Coefficienten kan da forandre sig stærkt fra eet Forsøg til et andet.

Lovene for Polarisationen har Crova ogsaa bestemt ved den saakaldte directe Methode. Han sætter her Voltameterpladerne afvexlende i Forbindelse med det galvaniske Apparat og med en Boussole og bestemmer paa denne Maade den absolute Strømstyrke, som Voltametret giver. Gjentages Forsøgene ved forskjellige Styrker af Hovedstrømmen, finder han paa denne Maade, hvorledes den absolute Strømstyrke, som Voltametret paa Grund af Polarisationen giver, forandrer sig med Styrken af den Strøm, som frembringer Polarisationen. I det Øiemed at afbryde og slutte Strømmen paa den omtalte Maade construerede han et nyt Apparat. Det bestaaer af to fuldkomment eens Skiver af haardt Træ, som kunne dreies hurtigt rundt om en fælles vandret Axe. I hver Skive er der

med ligestore Afstande indlagt ti rectangulære Kobberlameller, som hvor de støde sammen henimod Midten ere bragte i ledende Forbindelse med hverandre ved en Kobberring, der dog er isoleret fra Axen ved Elfenbeen. Axen hviler paa de to lange Sider af en vandret Ramme, mellem hvilke Skiverne rotere; paa denne Ramme er der for hver Skive to Fjedre, een, som bestandigt presser mod den omtalte Kobberring, en anden, som kan glide op og ned ad en lodret Stander og saaledes kan bringes til at berøre Skiven i forskjellige Afstande fra Omkredsen. Denne Fjeder vil altsaa under Omdreiningen afvexlende berøre Kobberet og Træet. Apparatet benyttes paa følgende Maade. Strømmen fra det galvaniske Apparat ledes gjennem Rheostaten, Voltametret, den ene af Skiverne, derved at Ledningstraadene bringes i Forbindelse med dens Fjedre, og endeligt den ene Ledningstraad af en Sinusboussole. Strømmen, som stammer fra Voltametrets Polarisation, ledes gjennem en anden Skive og samme Sinusboussole, men i modsat Retning gjennem en anden Traad, som er viklet op jevnsides med, men isoleret fra den første. Tænke vi os nu Skiven, som er i Forbindelse med det galvaniske Apparat, drevet hurtigt, vil Strømmen afbrydes 10 Gange under hver Omdreining; men skeer dette tilstrækkeligt hurtigt, vil Boussolen dog vise et constant Udslag. Hvor stor den herved angivne Strømstyrke er i Sammenligning med den, som en uafbrudt Strøm fra Apparatet vilde give, finder man ved at multiplicere denne med Forholdet imellem Tiden, som Berøringen og som Afbrydelsen varer, og Strømstyrken vil altsaa kunne gjøres stærkere eller svagere, ved at den bevægelige Fjeder nærmes til Skivens Midtpunkt eller Rand. Antallet af Omdreininger kommer ikke i Betragtning, saalænge blot Fjedren hindres i at komme i Svingninger. Styrken af Polarisationsstrømmen vil derimod tiltage med Antallet af Omdreininger, fordi der da i samme Tid sendes flere Strømme og altsaa mere Elektricitet igjennem, og fordi der da hengaaer mindre Tid mellem Hovedstrømmenes

Afbrydelse og Polarisationsstrømmens Slutning. Skal Forsøget begynde, forskydes de to Skiver først saaledes mod hinanden, at Midten af Kobberlamellerne paa den ene dækker Midten af Træbuen paa den anden. De to bevægelige Fjedre stilles saaledes, at næsten i samme Øieblik, som Hovedstrømmen afbrydes af den ene Skive, Polarisationsstrømmen indledes gjennem den anden Skive, dog at dette ikke maa skee samtidigt. Skiverne giver man da en fuldkomment constant Omdreining. Saalænge Hovedstrømmen kun er svag, vil Boussolen vise paa Nulpunktet, fordi Polarisationsstrømmen er ligesaa stærk, men modsat Hovedstrømmen, hvorom man ogsaa kan overbevise sig ved afvexlende at udskyde Boussolen af de to Strømme, idet den da vil vise ligestore Udslag, men til modsatte Sider. Disse Forsøg gjentages med stærkere og stærkere Strømme, og man kommer da snart til et Punkt, hvor Polarisationsstrømmen bliver svagere, samtidigt med at der begynder en Luftudvikling paa Voltametrets Platinplader. Ved en Sammenstilling viste det sig da, at Strømstyrken af Polarisationsstrømmen forandrede sig med det galvaniske Apparats Strømstyrke efter samme Lov, som vi ved Hjælp af Oppositionsmethoden fandt gjældende for den elektromotoriske Kraft, og som altsaa kan udtrykkes ved en Ligning af samme Form, $y = C - Ne^{-ax}$, hvor $y$ og $x$ ere Strømstyrkerne. Da Polarisationsstrømmens Modstande hele Tiden blive de samme, vil ifølge Ohms Lov Strømstyrkerne forholde sig som de elektromotoriske Kræfter, og Ligningen angiver altsaa, at Forandringen i Polarisationen er afhængig af det galvaniske Apparats Strømstyrke. Polarisationens absolute Størrelse faae vi derimod ikke bestemt paa denne Maade.

Apparatet kan ogsaa benyttes til at vise, at der altid, naar en Strøm ledes gjennem en Vædske ved Hjælp af to Metalplader, finder en Polarisation af disse Plader Sted. Tillige bestyrkedes ved disse Forsøg, hvad der allerede fremgik

af den første Methode, at Voltametrets Maximum af Polarisation er stærkere eller idetmindste ligesaa stærk som to Elementer Daniell eller eet Grove. Han frembragte Hovedstrømmen ved flere Elementer Daniell, Grove eller Bunsen og ledte den gjennem Voltametret og den ene Skive; Polarisationsstrømmen gik gjennem den anden Skive og Boussole. I modsat Retning af denne sidste Strøm sendte han da Strømmen fra 1, 2 og 3 Elementer Daniell eller 1 og 2 Elementer Grove. Ved 2 Elementer Daniell og 1 Element Grove havde Polarisationsstrømmen endnu nogen Overvægt. Dette bestyrkes ogsaa, naar man prøver at decomponere Vandet ved 2 Elementer Daniell eller 1 Element Grove; Vandet decomponeres virkeligt, men efter længere Tids Forløb, henved 2 Dage, ophører Strømmen ganske.

Af tidligere Experimentatorer har Lenz viist, at Polarisationen ved tilstrækkeligt stærke Strømme er uafhængig af Strømstyrken, men under en vis Grændse aftager med denne. Wheatstone, Bust, Svanberg og Poggendorff have ligeledes alle fundet Maximums-Palarisationen af blanke Platinplader i fortyndet Svovlsyre større end den elektromotoriske Kraft af to Daniellske Elementer, idet Bestemmelserne ligge mellem 2,14 og 2,56. Disse Resultater bestyrkes altsaa ved Crovas Undersøgelser. (Ann. de Ch. et de Ph. (3) LXVIII. p. 413). A. T.

**Smeltede Metallers Ledningsevne for Elektricitet** er bleven prøvet af L. de la Rive. Til Undersøgelsen har han benyttet W. Thomsons elektromagnetiske Balance, som er en Forbedring af Wheatstones, idet den maaler mindre Modstande (af korte og tykke Metaltraade f. Ex.) med langt større Nøiagtighed (Phil. mag. XXIV. p. 149, Aug. 1862). Metallerne smeltedes i U-formede Porcellainsrør af 25 Centimeters Længde og 5 Millimeters indre Tværmaal, og Smeltningen saavelsom Opvarmningen til en bestemt Varmegrad blev opnaaet ved efter Devilles og Troosts Fremgangs-

maade at holde dem i Dampene af kogende Qviksølv, Svovl eller Cadmium, altsaa paa en Varmegrad af 358, 440 eller 860 Grader. Ledningsevnen blev sammenlignet med Qviksølvets ved 21°. Dog kunde man hverken smelte Zink eller Cadmium i Dampene af Cadmium paa Grund af stedfindende Iltning, og med Svovl havde man Vanskelighed ved at holde en eensformig Varmegrad, saaat Forsøgene ved 440° ere mindre paalidelige.

| Varmegrad. | | Ledningsevne. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tin. | Vismuth. | Zink. | Bly. | Cadmium. | Antimon. |
| 860 | | 1,42 | 0,596 | — | 0,771 | — | 0,783 |
| 440 | | — | — | 2,58 | — | 2,62 | — |
| 358 | | 1,88 | 0,706 | — | 0,958 | — | — |
| Metallets Smeltepunkt | Flydende | 2,0 | 0,73 | 2,6 | 1,0 | 2,8 | 0,84 |
| | Fast | 4,4 | 0,34 | 5,2 | 1,9 | 5,0 | 0,59 |

Det fremgaaer nu som Resultat af Tabellen, at Ledningsmodstanden for Bly, Tin, Vismuth og Antimon voxer fra Smeltepunktet med den stigende Temperatur. Den hele Forøgelse, svarende til 500° mellem 358° og 860°, divideret med Modstanden ved 358°, er for Tin 0,32, for Bly 0,24 og for Vismuth 0,18, Størrelser, som indbyrdes ere meget forskjellige og alle betydeligt mindre end de tilsvarende for Qviksølv, naar man benytter dets bekjendte Coefficient.

Ved alle ovenomtalte Metaller forandrer Modstanden sig pludseligt ved Tilstandsforandringen. Ved Tin, Bly, Cadmium og Zink stiger den omtrent til det Dobbelte ved Størkningen. Ved Vismuth og Antimon er Forandringen omvendt, og større for Vismuth end for Antimon. (Compt. rend. LVII. p. 698). A. T.

**Luftarters Diffusion gjennem Platin ved høiere Varmegrader.** I denne Aargang af Tidsskriftet p. 152 er omtalt nogle Forsøg af Deville, ved hvilke han benytter Diffu-

sionen gjennem et porøst Leerrør til at vise Vandets Adskillelse ved høiere Varmegrad. Et porøst Leerrør blev anbragt indeni et glaseret Porcellainsrør og Mellemrummet lukket for Enderne ved en ringformig Prop, som sluttede lufttæt. Vanddampe ledtes gjennem det indre Rør, Kulsyre gjennem Mellemrummet, samtidigt med at det hele Apparat blev udsat for en Varme af 1000° til 1300°; derved adskiltes Vanddampene i Ilt og Brint, og den sidste Luftart trængte gjennem den porøse Væg og blandede sig med Kulsyren.

Et lignende Forsøg har Deville i Forening med Troost foretaget med Platin, idet de anvendte et fuldkomment feilfrit Rør af det nævnte Metal (istedetfor det porøse Leerrør). Gjennem Platinrøret ledes fuldkomment tør atmosphærisk Luft, gjennem Mellemrummet reen Brint. Ved almindelig Varmegrad gaae Luftarterne uforandrede og ublandede igjennem; men med jevnt stigende Varmegrad indtræder en regelmæssigt stigende Forandring. Luften mister mere og mere af sin Ilt og bliver mere og mere svanger paa Vanddampe; disse blive fortættede og veiede. Ved omtrent 1100° afgiver Platinrøret, som modtager tør atmosphærisk Luft, kun Qvælstof og Vanddampe, paa samme Tid som Brintboblerne fra det ringformige Mellemrum aftage i Tal. Stiger Varmen høiere, vil der ogsaa findes nogen Brint mellem Luftarterne, der komme fra Platinrøret. Under hele Forsøget bliver Luften, som kommer fra det ringformige Mellemrum, fuldstændigt absorberet af Kobberilte, er altsaa reen Brint. Naar man, medens Varmegraden var høi, pludseligt lukkede Tilledningshanen for Brinten og dyppede Afledningsrøret ned i Qviksølv, saae man dette stige jevnt og naae en Høide af 602 Millimeter, medens Barometerhøiden var 753. Dette beviser altsaa, at Brinten trods det store Mindretryk dog finder Vei gjennem Platinet, saaat der næsten opstaaer et lufttomt Rum; havde Apparatet kunnet construeres aldeles tæt, vilde dette rimeligviis have været fuldstændigt. Ledte man Kulsyre istedetfor atmosphærisk Luft

gjennem Platinrøret, vilde man ved dettes anden Ende opsamle Kulilte og Brint ved Siden af Kulsyre.

Ovenstaaende Forsøg gjøre det utilraadeligt at anvende Platin til Luftpyrometre, naar disse komme i Berøring med de reducerende Luftarter eller med Brinten fra en Ovn. Pouillet har ogsaa undgaaet denne Indflydelse ved at indeslutte Apparatet i en Jernmuffel. En anden Experimentator (E. Becquerel) benyttede en Muffel af brændt Leer, som altsaa var fuldkomment gjennemtrængelig for Luftarter. Brinten trænger da ind i Platinrøret og danner Vand med Ilten; derfor havde Becquerel stadigt Chlorcalcium i sit Pyrometer, og da det absorberede Vanddampen, blev Rumfanget mindre og Apparatet maatte angive en lavere Temperatur. Saaledes fandt han Kogepunktet for Cadmium og Zink omtrent 100° lavere end Deville og Troost ved en forbedret Fremgangsmaade.

Deville og Troost bestemme Varmegraden, idet de ved samme Tryk maale Rumfanget af en Luft, tagen først ved 0° og derpaa ved den Varmegrad, som skal maales. Luften er indesluttet i uigjennemtrængelige Kar af Porcellain (fra Bayeux), som ved den anvendte Varmegrad hverken smelte eller blive bløde. Gjennem dem ledes tør Luft, og derefter lukkes Røret ved Forsøgets Slutning ved Hjælp af en Ilt-Brintflamme; Luftens Volumen aflæses derpaa i graderede Rør.

Det Platin, hvormed de ovenomtalte Forsøg ere gjorte, var det almindelige hamrede. De bleve gjentagne med et 60 Centimeter langt og 2 Millimeter tykt Rør af smeltet Platin og netop de samme Resultater fremkom. Altsaa er ogsaa det støbte Platin porøst. (Ph. Mag. efter C. R. LVI. p. 977). A. T.

**Sphærometret** (Bathorheometer). Opnaaelsen af nøiagtige Maalinger ved Hjælp af Sphærometret beroer for en meget stor Deel paa den Sikkerhed, med hvilken man kan iagttage det Øieblik, da Gjenstanden, hvis Tykkelse skal maales, netop berøres af Skruen. Man har som bekjendt for-

bedret Sphærometret ved at forsyne det med en Føleviser, der angiver, naar Berøringen finder Sted. En anden Forbedring er indført af Giordano i Neapel, idet hans Sphærometer er saaledes indrettet, at en elektrisk Strøm sluttes i det Øieblik, da Berøringen finder Sted. Indretningen er let forstaaelig; Skruen danner den ene Leder fra et galvanisk Apparat, Pladen, paa hvilken Gjenstanden lægges, den anden Leder, og Berøringen vil altsaa give en Strøm, naar Gjenstanden er en Leder for Elektricitet. Er Legemet derimod ikke Leder for Elektricitet, lægges det imellem to Metalplader, der ere metallisk forbundne og trykkede mod hinanden ved en Fjeder, og Strømmen indtræder da, naar Skruen berører den øverste Plade. Man maa naturligviis først prøve, ved hvilken Stilling af Skruen Strømmen indtræder, naar Gjenstanden ikke er anbragt under Skruen. Iagttagelserne lade sig udføre med en Nøiagtighed af $\frac{1}{1000}$ Millimeter. For fransk Bladguld fandt han Tykkelsen $0^{mm}$,009, for italiensk derimod $0^{mm}$,006. (Cosmos XXIII. p. 465).

J. T.

**Chemisk Nomenclatur.** For at bøde paa den Omstændighed, at Ilter, Chlorforbindelser o. s. v., der have samme rationelle Formel, ikke benævnes paa samme Maade, foreslaaer H. Rose en ny Nomenclatur. Ved den af Ørsted for det danske Sprog indførte Benævnelse inddeles Ilterne i Underilter, Forilter, Tveilter og Overilter; men disse Benævnelser knytte sig ikke til nogen bestemt Sammensætning af selve Iltet; naar et Grundstof har flere basiske Ilter, da vælges efter Omstændighederne en af de første Benævnelser for det laveste Ilte og de følgende for de høiere Ilter. Man har saaledes Blyunderilte, Blyforilte og Blyoverilte, Kobberforilte og Kobbertveilte, Jernforilte og Jerntveilte; men de forskjellige Ilter med samme Benævnelse have ikke samme rationelle Formel. Kobbertveilte og Jernforilte svare til Formlen $RO$, medens Kobberforilte har Formlen $R^2O$ og Jerntveilte Formlen $R^2O^3$. Da det nu er beviist ved Regnaults Under-

søgelser over Atomvarmen og ved Mitscherlichs Undersøgelser over Isomorphien, at Atomvarmen for Forbindelser med samme rationelle Formel i Reglen er lige stor, og at Ilternes Isomorphi er betinget væsenligt af samme rationelle Formel, vilde det være ønskeligt ogsaa at erholde en Benævnelse, der var den samme for eensartede Forbindelser. Det dreier sig kun om 5 forskjellige Klasser af basiske Ilter, og Rose foreslaaer derfor at benævne Ilter af Formel

$R^4 O$ . . . . Qvadrantoxider
$R^2 O$ . . . . Semioxider
$R O$ . . . . Isooxider
$R^2 O^3$ . . . Sesquioxider
$R O^2$ . . . . Diploxider

og de tilsvarende Forbindelser med Chlor, Brom, Jod, Svovl o. s. v., paa en lignende Maade. Ved Indførelsen af disse Benævnelser, der meget vel kunne benyttes af Chemikerne i alle Lande, vilde endeel Misforstaaelser kunne undgaaes, og en større Harmoni tilveiebringes imellem Benævnelsen og Stoffets Sammensætning.

I det danske Sprog lade disse Benævnelser sig let gjengive, nemlig som Qvartilte, Halvilte, Ilte, Halvandetilte og Tveilte; men den nye Betydning, som disse Benævnelser i flere Tilfælde vilde erholde, kunde i den første Tid, indtil de nye Benævnelser have vundet Borgerret i den chemiske Nomenclatur, let volde forskjellige Misforstaaelser. J. T.

**Kobberunderilte.** Det er lykkedes H. Rose at fremstille et Ilte af Kobber med halvt saa megen Ilt som Kobberforilte. Det nye Ilte, Kobberunderilte, hvis Formel altsaa er $Cu^4 O$, dannes ved Reduction af svovlsuurt Kobbertveilte med Tinforchlor. Det Bundfald, som danner sig, naar man til en Opløsning af svovlsuurt Kobbertveilte sætter en Opløsning af Tinforchlor, er Kobberforchlor; men bringes dette i endnu fugtig Tilstand i en fortyndet Opløsning af Tinforchlor i Kali, reduceres det til Kobberunderilte, som er et grønt Pulver,

der med stor Begjærlighed ilter sig høiere. (Pogg. Ann. CXX. p. 1). J. T.

**Krystalliseret Natronhydrat.** Det er lykkedes Hermes at fremstille Natronhydrat i store regelmæssige Krystaller, der ere rhombiske Prismer. Hans Fremgangsmaade bestaaer i at afkjøle en Natronopløsning af Vægtfylden 1,385 til nogle Grader under Vandets Frysepunkt. Der udkrystalliserer da store vandklare Krystaller, hvis Sammensætning er NaO + 8HO. Deres Smeltepunkt er 6°. (Pogg. Ann. der Physik und Chemie CXIX. p. 170). J. T.

**Ny Fremgangsmaade ved Bestemmelsen af Ozon.** Hidtil har man paaviist og ligeledes maalt Ozonet paa den af Schönbein angivne Maade, ved den Farvning, som Papiir, gjennemtrukket med Klister, der indeholder Jodkalium, antager. Houzeau har imidlertid viist, at forskjellige Ulemper ere forbundne med denne Maade. Papiret paavirkes nemlig foruden af Ozon tillige af Chlor, Brintoverilte og salpetersyrlige Forbindelser, og Reactionen er af den Grund ikke paalidelig; tillige varierer Papirets Farvning betydeligt med Luftens Varmegrad og Fugtighedstilstand, omend Ozonmængden bliver den samme, hvorfor den qvantitative Bestemmelse ved Styrken af Farvningen bliver umulig. Han foreslaaer imidlertid en anden Maade. Ozonet indvirker nemlig saaledes paa Jodkalium, at der dannes Kali og udskilles Jod. Vædsken bliver altsaa alkalisk og Alkalimængden, som er Maal for Ozonmængden, bestemmes ved Titrering med en Syre. Han leder Luften gjennem en Blanding af 10 Cubikcentimeter titreret Svovlsyre, som indeholder 0,0061 Gram, og 1 Cubikcentimeter af en Opløsning af neutralt Jodkalium, som indeholder i det Høieste 0,020 Gram. Er Opløsningen saa fortyndet, indvirke Svovlsyre og Jodkalium ikke paa hinanden. Da Jodkalium maa være neutralt, hvilket det i Handelen gaaende aldrig er, maa man fremstille det ved at tilsætte nogle Draaber Jodbrintesyre eller Saltsyre og derpaa inddampe til Tørhed. Er

Luften ledet gjennem Opløsningen af Jodkalium og Svovlsyre, koger man Opløsningen for at bortfjerne Jod, hvorpaa man titrerer med Kalkvand for at bestemme Mængden af ikke mættet Svovlsyre og derved den dannede Kalimængde. Neutralisationspunktet bestemmes ved en Lakmosopløsning, som maa være saa neutral som muligt og derfor er farvet viinrød ved Tilsætning af lidt Syre. (Ann. de Ch. et de Ph. (3) LXVII. p. 466). A. T.

**Ny Methode til at maale Lysets chemiske Virkninger.** De ældre Methoder, der ere anvendte i dette Øiemed, ere i det Væsenlige følgende. Draper foreslog og Bunsen anvendte senere at bestemme Lysets chemiske Intensitet ved den Lethed, med hvilken det frembringer Foreninger af Chlor og Brint. Niepce anvendte en Opløsning af salpetersuurt Uranilte, der indeholdt Krystaller af Oxalsyre; ved Lysets Indvirkning udvikler der sig Kulsyre med stor Livlighed. Roscoe anvendte Chlorsølvets Farvning (see dette Tidsskrifts 2det Bind, p. 35), idet det viste sig, at denne under lige Forhold er proportional med Lysintensiteten. Endeligt har Phipson foreslaaet og anvendt en Opløsning af Molybdænsyre eller molybdænsuur Ammoniak.

En saadan Opløsning reduceres nemlig af Sollyset; den bliver blaa, idet Molybdænsyren reduceres til Molybdænilte, medens den frigjorte Ilt rimeligviis danner Brintoverilte. I Mørke finder denne Virkning ikke Sted, ligesaalidt som ved Kogning. Tvertimod vil Brintoverilte i Mørke ilte Molybdænilte til Molybdænsyre.

Da man nu med Lethed kan bestemme Mængden af det dannede Molybdænilte ved Titrering med manganoversuurt Kali eller med tvechromsuurt Kali, har man altsaa derved et let Maal for Lysets chemiske Intensitet, og Undersøgelser af Phipson have viist, at denne er meget variabel og ofte underkastet pludselige Forandringer. (Chemical News 1863 p. 135). J. T.

**Elektrisk Lys.** Nogle photometriske Maalinger af det elektriske Lys ere anstillede i Boston. Lyset blev frembragt ved et Batteri af 250 Bunsenske Elementer, ordnede i 5 Rækker paa 50. Hver Zinkcylinder havde en Overflade af $5\frac{1}{2}$ Qvadratdecimeter. Lysstyrken udgjorde imellem 10000—12000 Spermacetlys, hvilket omtrent er en Lysstyrke af 40 Lys for hvert Element. Ved Anvendelsen af 48 Elementer i een Række opnaaedes kun en Lysstyrke af 572, hvilket udgjør en Styrke af 12 Lys for hvert Element. I en Afstand af 100 Meter vil det førstnævnte stærke Lys dog ikke frembringe stærkere Belysning end eet Spermacetlys i 1 Meters Afstand. J. T.

**Laplaces Correction for Lydens Hastighed.** Newton beregnede den theoretiske Hastighed for Lyden i Luften og fandt, at den afveeg betydeligt fra den iagttagne Hastighed. Laplace forklarede denne Uovereensstemmelse ved at vise, at Forandringerne i Luftens Spændighed ikke blot skyldes Forandringen i Tæthed, til hvilken Newton alene tog Hensyn, men yderligere forøges ved de Temperaturforandringer, som ledsage Fortætningen og Fortyndingen. Newtons Resultat maatte af denne Grund multipliceres med Qvadratroden af den Qvotient, som udkommer, naar Luftens Varmefylde ved constant Tryk divideres med dens Varmefylde ved constant Rumfang. Formlen for Lydens Hastighed bliver da $h = \sqrt{k \,.\, g \,.\, \frac{P}{v}}$, hvor $k$ er den omtalte Qvotient, $g$ Grundhastigheden, $P$ Luftens Tryk, $v$ dens Vægtfylde. Paa Laplaces Tid var Qvotienten ikke bekjendt; men af de meget nøiagtige Forsøg over Lydens Hastighed i Luften regnede han sig til den og fandt Tallet 1,421. Af den mechaniske Varmetheori fremgaaer det nu, at Differensen mellem de to Varmefylder, eller hvad der er det samme, den omtalte Qvotient mindre end 1, altsaa 0,421 udtrykker den Mængde Varme, som forbruges til at udrette ydre Arbeide, naar Luften udvider

sig under constant Tryk. Den næsten absolute Overeensstemmelse mellem dette Tal og det, som Joule har fundet ved directe Forsøg, efterlader ikke Skygge af Tvivl om Nøiagtigheden af Laplaces Resultat.

Trods denne fuldstændige Overeensstemmelse mener Tyndall, at det kunde være muligt, at Rigtigheden af Laplaces Beregningsmaade af Qvotienten beroer paa et Tilfælde. Paa hans Tid var det nemlig ubekjendt, at Luftarterne besidde en Evne til at indsuge og udstraale Varme, og han antog derfor, at den udviklede Varme og Kulde frembragte deres fulde Virkning paa Luftens Elasticitet, og at der intet Tab fandt Sted ved Udstraaling eller Ledning, og denne Egenskab vilde han have udvidet til alle elastiske Fluida.

Ved Tyndalls Arbeider, som ere behandlede flere Steder i dette Tidsskrift, er det imidlertid godtgjort, at denne Udvidelse er utilstedelig. For den atmosphæriske Luft gjælder Laplaces Antagelse vel; men det er viist, at andre Luftarter, som Ammoniak og oliedannende Gas, indsuge 80 til 90 Procent af den hele Varme, som udstraaler fra en mørk Varmekilde, og de besidde en Udstraalingsevne, som staaer i Forhold hertil. Tænke vi os nu en Lydbølge bevæge sig gjennem oliedannende Gas, vil ethvert opvarmet fortættet Sted udstraale, hvert afkjølet fortyndet Sted indsuge Varme. De to Dele af een og samme Bølge kunne ikke existere i hinandens Nærhed i en nok saa kort Tid uden Tab af Varme paa den ene Side og Forøgelse paa den anden Side. Derved formindskes den Deel af Elasticiteten, af hvilken Laplaces Correction afhænger, og Lydens Hastighed i et saadant Medium vil nærme sig mere til den, som kan udledes af Newtons Formel.

De nødvendige Data til Bestemmelse af Lydens Hastighed i oliedannende Gas og andre Gasarter findes nu, og ved Hjælp af Orgelpibernes Toner kan den virkelige Hastighed udledes. Vi ere saaledes istand til at sammenligne den virkelige og theoretiske Hastighed og deraf at uddrage For-

holdet mellem de to Varmefylder. Naar nu Luftartens Udstraalingsevne gjør sig væsenligt gjældende, vil den formindske den virkelige Hastighed og saaledes bevirke, at Forholdet mellem Varmefylderne synes mindre end ved atmosphærisk Luft. Omvendt, naar Forholdet for Luftarten var mindre end for atmosphærisk Luft, vilde derved vises, at en deelviis Udjevning af Varmeforskjellen mellem de fortættede og de fortyndede Steder havde fundet Sted paa Grund af Luftartens Udstraalingsevne.

Dulong har nu netop bestemt Forholdet mellem Varmefylderne for syv Luftarter paa den omtalte Maade, idet han af Tonens Høide i en Orgelpibe af en vis Længde maalte Lydens Hastighed. Er $l$ Længden af den lukkede Orgelpibe, som giver en Grundtone, hvis Svingningstal er $n$, har man $h = 4nl$. Indsættes denne Værdi af $h$ i den ovenstaaende Formel, kan man faae et Udtryk for $k$. For atmosphærisk Luft, Ilt, Qvælstof og Brint fandt han nu $k = 1{,}421$, men for oliedannende Gas $k = 1{,}240$. Det synes derfor, at de Resultater, som Tyndall er kommet til ved fleeraarige Undersøgelser, nemlig at de enkelte Luftarter ingen Udstraalingsevne have for Varmen, medens de sammensatte besidde den i meget forskjellig Grad, ogsaa finder sin Bestyrkelse ved denne fra Undersøgelsen af Lydens Hastighed hentede Betragtning. (Phil. Mag. XXVI. p. 384).

A. T.

**Iltens Indflydelse paa Vinen** er bleven undersøgt af Berthelot. Han har alt tidligere viist, at Bordeaux- og Bourgogne-Vinene indeholde et eiendommeligt ilteligt Stof, som minder om Aldehyd, og som kan isoleres, naar man ryster Vinen med Æther og derpaa fordamper den sidste Vædske i en Atmosphære af Kulsyre. Dette Legeme tilskriver han den væsenligste Deel i Vinens Smag, fordi dets Forandringer under Paavirkning af Luft og Varme netop svare til selve Vinens. Dette har han undersøgt nøiere for Bourgognevinenes Vedkommende.

Bourgognevinene indeholde af Luftarter kun Qvælstof og Kul-

syre, men ingen Ilt. Mættes de med Ilt under Rystning, medens man samtidigt hindrer Fordampning, forsvinder deres »Bouquet«, og de antage tvertimod en meget ubehagelig Lugt af daarlig Viin (vinasse). Virkningen maa tilskrives Ilten; thi en Rystning med Kulsyre gjør slet ingen Forandring i Vinens Bouquet. Efter tre til fire Minuters Forløb var omtrent to Trediedele, 10$^{cc}$,5, af den Ilt, som en Liter Viin havde absorberet, aldeles forsvundet; og denne Mængde Ilt eller c. 50 Cubikcentimeter atmosphærisk Luft var saaledes istand til aldeles at berøve den anvendte Viin (Thorin) dens Bouquet. Absorptionen fremskyndes ved Varme og foregaaer næsten øieblikkeligt, naar et Alkali er tilstede.

Man lærer heraf, at ialfald den færdige Viin omhyggeligt maa beskyttes mod Luften, omend maaskee megen Ilt er nødvendig i Begyndelsen til Udvikling af Vinens Bouquet. Paa samme Maade mister Viin blandet med Vand hurtigt sin Bouquet paa Grund af den i Vandet indeholdte Ilt, og et lige Rumfang Vand er tilstrækkeligt dertil. Blandes Vand med alkalisk Mineralvand, som Vichy-Vand, forsvinder Bouquetten øieblikkeligt, hvilket stemmer med det Ovenanførte. (Compt. rend. LVII. p. 795). A. T.

**Om Lysets Indflydelse paa Høet.** Af Bourgeois er der gjort den interessante Iagttagelse, at Høet har forskjellige Egenskaber, eftersom det er tørret i Solen eller i Skygge. Han havde taget Hø, som var høstet paa samme Mark, tørret den ene Prøve i Skygge og den anden i Sollys, og fundet, at den første Prøve med Begjærlighed søgtes af Hestene, medens de skjænkede det i Solen tørrede Hø langt mindre Opmærksomhed. Aarsagen til denne Forskjel synes at være den, at det i Skygge tørrede Hø er langt mere aromatisk, hvilket ikke alene kan iagttages ved Lugten, men ogsaa ved en Udkogning med Vand; det af dette Hø vundne Udtræk havde en langt behageligere Lugt end det, der vandtes af det i Sollyset tørrede Hø. (Journal d'Agriculture). J. T.

**Simpel photographisk Calquermethode (Photogenie).** En simpel Fremgangsmaade til at tage Copier af Kobberstik og andre lignende Billeder, der er angivet af Tessonnière, har vakt Opsigt navnligt blandt den franske Ungdom, da den let lader sig udføre af uøvede Hænder. Fremgangsmaaden indeholder ikke noget hidtil ukjendt, det er kun de forskjellige Processer, der ere ordnede paa en eiendommelig Maade. Man begynder med at overstryge et Stykke albumineret Papir af Størrelse som det Billede, man vil copiere, med en Opløsning af tvechromsuurt Kali og Gelatine (2 Dele tvechromsuurt Kali og 3 Dele Gelatine opløst i 22 Gange saa stor en Vægt Vand), og dernæst tørres Papiret i Mørke, da det er følsomt for Lyset. Naar Papiret er tørt, dækkes det med den Tegning, som man vil copiere og som trykkes mod Papiret med en Glasplade. Dernæst udsættes det for Lyset, der vil trænge igjennem alle de lyse Dele af Tegningen og indvirke paa det følsomme Papir. Hvor dette træffes af Lyset bliver Albuminet uopløseligt. Naar man da efter Lysets Indvirkning lægger Papiret i reent Vand, bortvaskes de paa Papiret værende Stoffer fra alle de Steder, der ikke ere paavirkede af Lyset. Man overstryger dernæst Papiret med en Opløsning af Garvesyre. Denne vil da trænge ind paa alle de Steder, hvor Papiret er blottet, det vil sige hvor Lyset ikke har kunnet angribe Albuminet. Ved Neddypning i Vand bortskaffer man Garvesyren fra alle øvrige Steder. Naar endeligt det saaledes præparerede Papir overstryges med en Opløsning af Jernvitriol (200 Gram Jernvitriol for 1 Litre Vand), da vil Tegningen fremkomme derved, at Jerniltet træder i Forbindelse med Garvesyren og farver Papiret mørkt paa alle de Steder, der svare til de mørke Steder paa Originaltegningen, og man erholder saaledes en tro Gjenpart af Tegningen, efterhaanden som Farven bliver mørkere ved Luftens Indvirkning. Efter Behandlingen med Jernvitriol

fordres der en Afvaskning med Vand for at bortskaffe det overflødige Salt. Den hele Fremgangsmaade er saa simpel, at man i Paris har indført de hertil förnødne Apparater i Legetøishandlen. (Cosmos Octbr. 1863). J. T.

**Nogle Iltningsphænomener.** Böttger meddeler, at naar man i en Porcellainsskaal ved almindelig Varmegrad blander 2 Dele fuldkomment tørt pulverformigt manganoversuurt Kali med 3 Dele Svovlsyrehydrat, faaer man en Blanding, som, opbevaret i en Flaske med Glasprop, er underkastet en vedvarende Decomposition, idet der ved Manganoversyrens Decomposition udvikles Ilt. Da den udvikler sig i Form af Ozon, har man paa denne Maade en vedvarende Kilde til Ozon, med hvilket man med stor Lethed kan fremstille de forskjellige Iltningsphænomener. Den omtalte Blanding (ligesom ogsaa en Opløsning af 1 Deel manganoversuurt Kali i 2 Dele Svovlsyrehydrat) besidder iltende Egenskaber i en saa høi Grad, at en Berøring alene med mange Stoffer, navnligt ætheriske Olier, bevirker de heftigste Explosioner, som oftest under samtidig Antændelse af Stofferne. Phænomenet viser sig navnligt let, naar man hælder 10—12 Draaber af saadanne Olier i en Porcellainsskaal og derpaa berører dem med saameget af den ovenomtalte Blanding, som bliver hængende paa Enden af en Platintraad. Rectificeret Terpentinolie og Citronolie f. Ex. explodere, medens Lavendelolie, Nellikeolie, ætherisk Bittermandelolie og rectificeret Steenolie som oftest kun antændes. Alkohol, Æther, Træspiritus, Benzol, Elaylchlorure og Svovlkulstof antænde sig lynsnart, men uden Explosion. Tørt Filtreerpapir begynder af fænge under Udvikling af røde Dampe; Bomuld antænder sig, Skydebomuld og Krudt derimod ikke. (Journ. f. prakt. Chemie XC. p. 161). A. T.

**Planternes Respiration.** Boussingault er ved sine tidligere Undersøgelser over Planternes Respiration kommet til det Resultat, at de grønne Plantedele under Vand og

udsatte for Lys og Varme, udvikle foruden Ilt tillige 3 til 4 Procent Kulilte, Kulbrinte saavelsom en ringe Mængde Qvælstof (1ste Aargang p. 43). Derimod fandt han, at Plantedelene i Luften hverken indsugede eller udviklede Qvælstof, hvorimod det viste sig tvivlsomt, om der ikke, ligesom i Vandet, fandt en Udvikling af brændbare Luftarter Sted. Af Undersøgelser, som ere anstillede i de to sidste Somre, fremgaaer som Resultat, at Blade og selv Grene under ydre Forhold, der saa meget som muligt nærmede sig de naturlige, udvikle Ilt uden Spor af nogen brændbar Luftart. Der meddeles et Forsøg med en Thuja, hvis Grene i tolv Timer vare udsatte for Sollyset. — Cloëz supplerer denne Meddelelse med den Iagttagelse, at Kulsyrens Decomposition udelukkende skyldes Chlorophylet (Plantegrønt), og at de gule og røde Partier af Bladene ikke kunne fremkalde den. (Compt. rend. LVII. p. 413). A. T.

**Dannelsen af Humus og Salpeter.** Lader man Syrer, og navnligt Svovlsyre indvirke paa Cellulose, omdannes dette, førend det forener sig med Syren, til et isomert Stof, Fulminose. Det har sit Navn af, at det ved at opvarmes til 140° decomponeres af sig selv til Kulstof og Vand. Det danner med Salpetersyre Skydebomuld og absorberer med stor Begjærlighed visse Luftarter og navnligt Ammoniak, Chlorbrinte og Svovlbrinte, samtidigt med, at der udvikles Varme, og Luftarterne eller deres Bestanddele forene sig med Fulminosen; Ammoniaken danner paa denne Maade en qvælstofholdig Forbindelse, som svarer til Skydebomulden. Stoffet virker tillige paa samme Maade som Platinsvamp, idet det bringer Ilt og brændbare Luftarter til at forene sig ved almindelig Varmegrad.

Alle disse Egenskaber gjenfindes hos en anden Substans, som ligeledes er en Modification af Cellulosen, fremkaldt ved to mikroskopiske Svampe, som have faaet Navnene Xylostroma giganteum og Boletus lacrymans.

Naar der ikke længere er Liv i Træet, og det befinder sig under passende Varme- og Fugtighedsforhold, angribes det hurtigt af en eller to hvide Svampe af traadet Bygning, som trænge sig ind mellem de enkelte Lag og uddrage de qvælstofholdige Stoffer, som de behøve til deres Ernæring, af Fibrenes og Karrenes Indre. Tilbage bliver da et Stof, som, baade hvad Sammensætning og Egenskaber angaaer, har den største Overeensstemmelse med Fulminose. Behandles saaledes trøsket Lindetræ successive med Kaliopløsning, fortyndet Saltsyre og kogende Vand, bliver der en hvid, stærkt smuldret Substans tilbage, der har Sammensætning og Egenskaber fælles med Fulminosen.

Ved første Blik skulde man dog antage, at de ikke ere identiske. Thi Trøsken bliver sort ved Behandling med Svovlsyre eller Ammoniak, Fulminosen derimod ikke. Dette hidrører dog fra forskjellige Stoffer, som ledsage Cellulosen, navnligt det saakaldte Sclérogène, og som kun ere blevne stærkt fiintdeelte ved Svampens Indvirkning, saaat Syren og Ammoniaken kan angribe dem. De omdannes derved til en meget mørk Substans, som reagerer svagt suurt og forener sig med Baser til mørktfarvede Salte, deels opløselige, deels uopløselige i Vand. Befrier man Cellulosen fra alle ledsagende Stoffer, saavelsom fra selve den stærkt forgrenede Svamp ved Vaskning med svag Kaliopløsning, derpaa med svagt syret Vand og endeligt med Alkohol, faaer man et Stof, som fuldkomment ligner Fulminosen og ikke farves sort.

Ved de her anførte Kjendsgjerninger forklarer Blondeau saavel Træets Omdannelse til Humus som Dannelsen af Salpeter.

Det døde Træ angribes af Svampe, som efterhaanden omdanne det til et løst, med Cellulose isomert Stof, som absorberer Luftarter og navnligt Ammoniak med stor Begjærlighed. Idet denne indvirker paa Levningerne af det saakaldte Sclerogen, farver den dem sorte og danner en opløselig For-

bindelse, som gjennemtrænger og farver hele Massen med den bekjendte Humusfarve. Ammoniak og Ilt fortættes af Humusen, hvorved der udvikles tilstrækkelig Varme, til at Ammoniaken kan iltes til Vand og Salpetersyre. Derved dannes salpetersuur Ammoniak, som kan udvexle Base med Potaske, Soda og Kalk og saaledes danne de for Vegetationen saa vigtige salpetersure Salte. (Compt. rend. LVII. p. 414). A. T.

## Techniske Meddelelser.

**Om Skydebomulden og dens praktiske Anvendelse.** Ved det i Slutningen af August Maaned 1863 i Newcastle afholdte Naturforskermøde afgav et Udvalg af Chemikere og Ingenieurer en Beretning om Skydebomuldens praktiske Betydning. Den chemiske Deel af Beretningen skyldes Gladstone, den techniske Deel Scott Russel, og Hovedresultaterne ere følgende.

Siden Schönbeins og Pelouzes Opdagelse af Skydebomuld (Pyroxylin) har man i forskjellige Lande, navnligt i Frankrig og Østrig, anstillet mangfoldige Forsøg paa at anvende den til Krigsbrug; men mange Vanskeligheder stillede sig i Veien for en udstrakt Anvendelse, og dens Benyttelse blev derfor opgivet overalt undtagen i Østrig. Fra Tid til anden kom enkelte Meddelelser om de Resultater, som man i Østrig havde vundet i denne Retning, til Udlandets Kundskab; men først fornylig er en nøiagtig Underretning om Skydebomuldens Fabrikation og Anvendelse bleven meddeelt The British Association ved to Beretninger, der indeholde de mindste Details og ere afgivne, den ene af Professor Abel, der er det engelske Krigsministeriums Chemiker, den anden af Baron W. von Lenk, Generalmajor i det østrigske Artilleri, og af hvilke navnligt den Sidstnævnte i lang Tid har beskjæftiget sig med den foreliggende Opgave.

Den første af disse Beretninger angaaer navnligt Skyde-

bomuldens Fremstilling og Egenskaber og er i det Væsenlige følgende.

Den af Lenk fremstillede Skydebomuld adskiller sig væsenligt derved fra det Stof, der almindeligviis fremstilles, at Bomulden fuldstændigt er omdannet til en bestemt chemisk Forbindelse af fast Sammensætning, medens de ældre Methoder give en meget vexlende Sammensætning og en deraf følgende forskjellig Explosivkraft. Sammensætningen er efter Formlen $C^{12}H^{7}(3NO^{4})O^{10}$, og Forbindelsen er aldeles uskikket til Fremstilling af Collodium.

Opnaaelsen af et eensartet Product er væsenligt betinget af visse Forsigtighedsregler ved Fabrikationen. Der udfordres saaledes, at Bomulden er fuldstændigt renset og udtørret forinden den egenlige Behandling; Syren, i hvilken Bomulden nedlægges, er en Blanding af Svovlsyre og Salpetersyre i saa concentreret Tilstand, som muligt. Endvidere er det nødvendigt efter den første Behandling med Syren, hvorved Omdannelsen kun bliver ufuldstændig, at nedlægge Productet i en anden frisk Blanding af de nævnte Syrer, i hvilken den da bliver liggende i 48 Timer. Dernæst er det nødvendigt at udvaske Productet fuldstændigt, saaat ethvert Spor af Syre fjernes, hvilket udføres ved en simpel Udvaskning med rindende Vand; men den medtager flere Uger.

Disse Forsigtighedsregler ere absolut nødvendige for Opnaaelsen af et godt Product, og rimeligviis er en ikke saa omhyggelig Behandling Skyld i, at Forsøgene i Frankrig ikke have givet noget heldigt Resultat. Det saaledes tilberedte Stof har ingen af de Feil, som man har tillagt Skydebomuld. Dets Sammensætning er meget constant, og det har været opbevaret i 15 Aar, uden at have lidt den mindste Forandring. Det antændes ved en Varmegrad af 136° C.; det er kun svagt hygroskopisk og efterlader ingen Aske ved Forbrændingen.

I Reglen dyppes Skydebomulden, forinden den tørres, i en Opløsning af Vandglas. Prof. Abel og de østrigske Chemikere

tillægge denne Behandling ingen væsenlig Betydning; men Lenk antager den for nyttig paa Grund af, at det Lag af Kiselsyre, som Luftens Kulsyre udskiller af Vandglasset, indhyller de enkelte Fibre og formindsker Forbrændingens Hurtighed. Der fabrikeres derfor i Østrig Skydebomuld saavel med som uden Vandglas. Den paa Kiselsyre rigeste indeholder 3 Procent af dette Stof.

Man har tidligere næret Frygt for, at Forbrændingsproducterne skulde kunne indeholde Salpetergas og Cyanbrint (Blaasyre), der vilde have meget skadelig Indvirkning paa Soldaternes Sundhed og paa Vaabnene; men ved Károlyis Undersøgelser (see dette Tidsskrift 1863 p. 158) er det godtgjort, at disse Stoffer ikke findes blandt Forbrændingsproducterne, der kun bestaae af Qvælstof, Kulsyre og Kulilte med en ringe Mængde Brint og Kulbrint. Disse Stoffer ere uden Virkning paa Skydevaabnet, og Erfaringen har viist, at de i langt ringere Grad besvære Soldaten i Casematterne, end Tilfældet er med almindeligt Krudt.

Da Antændelsestemperaturen ligger ved 136°, er der altsaa ingen Fare for Antændelse ved Fabrikationen og den senere Behandling, det skulde da være ved den fuldstændige Udtørring; men 10 Aars Erfaring har godtgjort, at denne Varmegrad ligger tilstrækkeligt høit til at sikkre mod en saadan Antændelse.

Skydebomuld lider Intet ved Fugtighed; man kan endog opbevare Hovedforraadet under Vand og tørre det, eftersom man har Brug derfor. Det frembyder endvidere den Fordeel at forbrænde fuldstændigt til ufarvede Luftarter uden at give Røg eller Aske, hvilket bevirker, at man ikke forstyrres i Sigtet og ikke behøver at rense Vaabnet for hvert Skud.

Ved Skydebomuldens Explosion iagttager man det eiendommelige Phænomen, at uagtet denne frembringer en større mechanisk Virkning end Krudtet, ere Forbrændingsproducterne dog mindre varme end Krudtets. Krudtet giver som bekjendt

32 Procent Aske, der tildeels kastes ud af Røret ved Explosionen; Skydebomulden giver derimod ingen Aske, og Forbrændingen er derfor vistnok ogsaa mere pludselig.

Denne hurtige Forbrænding blev i lang Tid betragtet som en meget stor Mangel; men den er tvertimod en Fordeel, efterat Lenk har viist, at man efter Ønske kan variere den, idet det kun kommer an paa at modificere Skydebomuldens physiske Structur. Lenk formaaer at forandre Hurtigheden, med hvilken Antændelsen forplanter sig, fra $0^{m},33$ (een Fod) indtil $330^{m}$ i Secundet, hvilket omtrent er Lydens Hastighed i Luften.

Man anvender det pludseligt exploderende Materiale, naar det kommer an paa at virke destruerende paa de omgivende Legemer, som f. Ex. ved Miner, Klippesprængning og Huulprojectiler, medens langsomt forbrændende Skydebomuld anvendes i Skydevaabnene.

For at frembringe en pludselig Forbrænding af den hele Ladning er det nødvendigt at lukke nøiagtigt og stærkt for det Rum, der indeholder Skydebomulden. Aarsagen hertil er let at indsee; thi det er de glødende Luftarter, som i første Øieblik udvikles, der skulle gjennemtrænge hele Massen og foranledige Antændelsen, og der fordres altsaa en ydre Modstand for at tvinge dem dertil; men det ydre Tryk behøver ikke at være stort. Antænder man f. Ex. en Tønde Skydebomuld, efterat denne er taget ud af Emballagen og løsnet godt, da er Virkningen kun høist ringe; thi Forbrændingen foregaaer langsomt. Derimod er Explosionen meget voldsom, naar Antændelsen skeer, medens det exploderende Stof endnu er i Emballagen; thi da vil det ringe ydre Tryk bevirke en pludselig Antændelse[1].

Lenk har experimentalt undersøgt de Forhold, der have

---

[1] Som bekjendt kan man forbrænde en temmelig stor, men løs Tot Skydebomuld, der ligger paa den flade Haand, næsten uden at føle Varmen og Explosionen.

Indflydelse paa Explosionens Hurtighed, og fremstillet Skydebomuld, hvis Forbrænding endog er langsommere end det almindelige Krudts, og hvis Virkning indskrænker sig til et jevnt Tryk uden Sprængningsphænomener. Han har fundet, at naar 0,0283 Cubikmeter (en engelsk Cubikfod) indeholder 5 Kilogram Skydebomuld, da er dettes ballistiske Virkning lig den Virkning af 23—27 Kilogrammer almindeligt Krudt, indesluttet i samme Rumfang. Men af Vaabnets og Projectilets Natur afhænger i de særlige Tilfælde ogsaa Bomulds-Patronens Tæthed. Ad praktisk har han fundet, at Skydebomulden frembyder den kraftigste Virkning, naar dens Vægt udgjør $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{4}$, og dens Rumfang 1,1 af den tilsvarende Krudtladnings, og Anvendelsen af Bomuldskrudt er da billigere end af almindeligt Krudt.

Den Maade, paa hvilken Patronen forfærdiges, er af stor Vigtighed. Den dannes bedst af spundet Skydebomuld; men Traadens Dimensioner, Traadens Anordning, Patronens Tæthed og Maaden, paa hvilken denne antændes, have Indflydelse paa den Hurtighed, med hvilken den fuldstændige Forbrænding foregaaer.

Enkelt eller tvundet Traad brænder saa langsomt, at den kun forplanter Ilden med $\frac{1}{3}$ Meter i Secundet. Traaden væves til cylindriske Rør, lig Lampevæger, af forskjellig Diameter, og det er i denne Tilstand, at Skydebomulden anvendes til Haandskydevaabnene, idet man afklipper Stykker af passende Længde og trykker dem ind i et lidt stivt Papirshylster. I denne Tilstand skeer Forbrændingen i fri Luft med en Hastighed af lidt over 3 Meter i Secundet.

I samme Form anvendes Skydebomulden ogsaa til Fyldning af Granater og Bomber, og Fyldningen gaaer let fra Haanden paa Grund af Materialets Form.

Til Sprængning af Miner og Steen væves Skydebomulden til Snore af omtrent 51$^{mm}$ Diameter, der ere hule i Midten, og den forener da en stor Tæthed med en hurtig Forbrænding.

Til Benyttelse ved Kanoner af større Kalibre bliver

Skydebomuldstraaden rullet op paa en Spole, saa at man danner Traadrullen ganske lig dem, i hvilke Sytraad gaaer i Handelen. Spolen bestaaer af et Rør af Papir eller Træ; men man anvender helst Træ for at være sikker paa, at Ladningen beholder den bestemte Længde, som i den paagjældende Kanon giver den bedste Virkning.

For at danne Løbeild indeslutter man de spundne Traade i et snevert Rør af Kautschuk eller Guttapercha. Fremgangsmaaden er let at udføre, og Forbrændingen gaaer hurtigt og sikkert.

Til Sprængning af Miner eller i Tilfælde, hvor der skal anvendes en stor Mængde Skydebomuld, blive de deraf vævede Snore rullede ind i smaa Tønder, og disse anbringes da i større Kasser. —

Den anden Beretning, der indeholder de vigtigste Anvendelser af Skydebomulden, er i det Væsenlige af følgende Indhold.

Transport og Magasinering. Da Skydebomulden har en 3 Gange saa stor Styrke som Krudt, fordrer Transporten altsaa et mindre Arbeide. Skydebomulden lader sig let magasinere; den bliver kun farlig, naar den opbevares i lukkede Kar. Den lider ikke noget ved Fugtighed og kan selv efter fuldstændigt at have været gjennemvædet gjenvinde sin oprindelige Tilstand ved en Tørring. Det er en stor Fordeel fremfor Krudtet; thi i Tilfælde af Ildebrand kan man sikkre sig mod Skydebomuldens Antændelse ved at gjøre den fugtig eller sænke den ned i Vand, uden at man lider andet Tab end det, der voldes ved den senere Tørring.

Anvendelse som Munition. Skydevaaben forblive fuldstændigt rene ved Anvendelsen af dette Materiale, og der kan skydes hurtigere og sikkrere, da der ingen Standsning voldes af Rensning og Røg. Pjecerne opvarmes ogsaa mindre stærkt. Efter Forsøg, der ere anstillede af den østrigske Artillericommission, kan man med en 6-pundig Kanon skyde

100 Skud med Skydebomuld i den Tid, som udfordres til 30 Skud med Krudt; til 100 Skud behøvede man 34 Minuter, og Pjecen naaede kun en Varmegrad af 54° C.; derimod behøvede man 100 Minuter til 100 Skud med Krudt, og Pjecen blev da saa varm, at paastænket Vand øieblikkeligt fordampede. Det var derfor nødvendigt efter 100 Skud at standse Skydningen med Krudt, hvorimod man med Skydebomuld kunde skyde 180 Skud uden Afbrydelse.

Ved Skydningen i en Casemat, i hvilken Luften ikke kunde fornyes, var det umuligt at sigte efter 15 Skud med Krudt, og efter 46 Skud var Røgen trykkende for Mandskabet. Derimod kunde man med Skydebomuld skyde 50 Skud uden mindste Ulempe.

Kanonen reculerede efter de anstillede Forsøg mindre, i Forhold af 2 til 3, ved Anvendelse af Skydebomuld end ved Anvendelse af Krudt, uagtet Virkningen paa Projectilet var den samme [1].

Ved en 6-pundig Kanon af Krupps Støbestaal var Projectilets Hastighed 408 Meter ved Anvendelsen af 850 Gram Krudt, medens den var 476 Meter ved Anvendelse af 382 Gram Skydebomuld, hvoraf man sluttede, at man ved Anvendelse af Skydebomuld kunde anvende ringere Længde af Pjecen.

Anvendelse til Huulprojectiler. Skydebomulden sprænger Huulprojectilet i flere og mindre Stykker end Krudtet, der anvendes i tilsvarende Mængde; dette har rimeligviis sin Aarsag i Tilstedeværelsen af Vanddampe i stærkt overhedet Tilstand og af den hurtigere Explosion. Man har iagttaget, at Antallet af Brudstykkerne og deres Fiinhed stiger med Huulprojectilets Tykkelse og Styrke.

Anvendelse til Minesprængning. Den Hurtighed og Heftighed, med hvilken Skydebomulden forbrændes, forklarer tilstrækkeligt dennes Fortrin fremfor Krudt til Sprængninger.

---

[1] Dette er vistnok en Misforstaaelse.

Jo fastere Jorden eller Klippen er, desto ringere Mængde Skydebomuld udfordres der forholdsviis. Medens den i Skydevaaben har en Styrke i Sammenligning med Krudt af 3 : 1, stiger dens Virkning til over 6 Gange Krudtets ved Sprængninger. Til dette Øiemed anvendes Skydebomulden som hule Snore, og Virkningen kan reguleres paa en fuldkomment nøiagtig Maade.

Anvendelse til undersøiske Miner og andre Øiemed. Det er en bekjendt Sag, at man kan sprænge en Port ved at hænge en Sæk Krudt paa Porten og antænde dette. En Sæk med Skydebomuld frembringer under disse Forhold ingen Virkninger; det er nødvendigt at indeslutte denne i en Tønde. Men en saadan Tønde, der indeholder 10 Kilogram Skydebomuld, sprænger ikke alene den stærkeste Fæstningsport, men forvandler den saa at sige til Splinter.

Et Forsøg blev anstillet med en Række Palissader, der bestode af 3 Decimeter tykt Tømmer, som var afstivet med Træstammer af 2 Decimeters Tykkelse. En Tønde med 12½ Kilogram Skydebomuld, der blev anbragt ved Palissadens Fod og antændt, frembragte en Aabning af næsten 3 Meters Diameter, medens en 3 Gange saa stor Mængde Krudt ikke frembragte andet Resultat end at sværte Træet.

En Bro af Egetræ af omtrent 8 Meters Længde og 6 Decimeters Tykkelse, til hvis Midte der blev befæstet en Tønde med 12½ Kilogram Skydebomuld, blev ikke alene sprængt, men forvandlet til Trevler.

Foran en dobbelt Række i Vand paa 4 Meters Dybde nedrammede Pæle, hvis Mellemrum udgjorde omtrent 3 Decimeter og var udfyldt med Steen, blev i en Afstand af 1 Meter fra Pælerækken og 2½ Meter under Vandfladen anbragt et Fad med 50 Kilogram Skydebomuld. Ved Explosionen af dette frembragtes en Aabning af næsten 5 Meter i Breden, og Vandet blev kastet til en Høide af 60—70 Meter.

I Venedig blev en Slup sprængt, og Stumperne kastede

130 Meter i Veiret ved Explosion af et Fad Skydebomuld paa 200 Kilogram, der var anbragt 3 Meter under Vandfladen og i en Afstand af 6 Meter fra Skibet. (Chemical News 1863, p. 141, Répertoire de chimie appliquée 1863 p. 388). J. T.

**Lys-, Varme- og Kulsyreudviklingen ved forskjellige Belysningsstoffer.** Frankland har ved Forsøg fundet, at de forskjellige Belysningsstoffer erstatte hverandre i følgende Forhold:

| | | |
|---|---|---|
| Youngs Paraffinolie . . . . | 1 | Pot |
| Amerik. Steenolie Nr. 1 . . | 1,26 | - |
| — Nr. 2 . . | 1,30 | - |
| Paraffinlys . . . . . . . . . . | 3,58 | Pund |
| Spermacetlys . . . . . . . . | 4,41 | - |
| Voxlys . . . . . . . . . . . . | 5,09 | - |
| Stearinlys . . . . . . . . . . | 5,32 | - |
| Tællelys . . . . . . . . . . . | 6,94 | - |

Kjender man de forskjellige Priser, vil en let Beregning give, hvad den samme Lysmængde koster, frembragt paa forskjellige Maader, og det vil da strax sees, at Olierne ere langt billigere end Lys, trods de gængse Fluctuationer i Priserne.

Ved Belysningen ere imidlertid ogsaa andre Hensyn at tage end Priisbilligheden. En Flamme har nemlig samme Indflydelse paa Luften som det menneskelige Aandedræt, idet den formindsker dens Iltmængde og forøger Mængden af Kulsyre og Vanddampe, og den bidrager saaledes til at fordærve Luften. Tillige opvarmer Flammen Luften betydeligt, hvilket ikke er Hensigten med Flammen, og ofte, hvor man kommer i større Nærhed af den, kan være ubehageligt. I disse Henseender vil den Flamme være den hensigtsmæssigste, som for samme Lysmængde fordærver Luften mindst (hvilket kan maales ved den udviklede Kulsyremængde) og tillige varmer mindst. Nedenstaaende Tabel giver de fornødne Data til Sammenligning, idet den angiver, hvormeget Kulsyre og Varme der udvikles i en Time, naar man med de forskjel-

lige angivne Belysningsstoffer vil have den Lysstyrke, som svarer til 20 Spermacetlys, der hver brænde 120 Grain, hvilket er den Lysstyrke, som den kjøbenhavnske Gas skal have, naar 5 cub.' (engl.) brænde i en argandsk Brænder. Varmen er ikke givet absolut, men kun sammenlignet med Tællelysets Varme.

| | Kulsyreudvikling cub.' (dansk). | Varmeudvikling. |
|---|---|---|
| Tælle | 9,0 | 100 |
| Spermacet | 7,4 | 82 |
| Vox | 7,4 | 82 |
| Paraffin | 6,1 | 66 |
| Almindelig Kulgas | 4,5 | 47 |
| Gas af Cannel-Kul | 3,5 | 32 |
| Paraffinolie | 2,6 | 29 |
| Steenolie | 2,6 | 29 |

Tabellen viser, at Paraffinolie og Steenolie i de nævnte to Henseender staae over alle de andre Belysningsstoffer, idet de udvikle mindst Varme og Kulsyre.

Frankland meddeler ved samme Leilighed nogle Undersøgelser over, hvilken Indflydelse det har paa Flammens Lysudvikling, at den næres med varm Luft istedetfor kold. Forsøgene anstilledes med Gas i en Argandsbrænder, som havde to concentriske Glas, anbragte paa en saadan Maade, at Luften til Forbrændingen først naaede Flammen, efterat den havde passeret Mellemrummet mellem de to Glas og saaledes var bleven opvarmet. Han fandt, at Gasflammen, paa denne Maade forsynet med varm Luft istedetfor kold, ved samme Lysstyrke viste et Mindreforbrug af c. 33 Procent, og med samme Forbrug gav 60 Procent mere Lys. (Bull. de la societé d'encouragement April 1863 p. 234). A. T.

**Paraffinolien** fremstilles af Young i Bath-Gate ved Edinburgh ved Destillation af bituminøse Kul ved en forholdsviis lav Varmegrad. Istedetfor Gas faaer han da et olie-

agtigt Stof, som mere eller mindre ligner Steenkulsolie. Det omdestilleres og renses derpaa ved Behandling med Svovlsyre og Natron. Foruden Belysningsolien faaer han ogsaa paa denne Maade en let Naphta, som vil kunne faae mange Anvendelser. Lamperne, hvori Olien brændes, maae være af Glas, Porcellain eller i det Hele taget Stoffer, som lede Varmen slet; thi det er vigtigt, at de ikke opvarmes for stærkt, hvorved Vædsken i Beholderen vilde fordampe, og saaledes en Explosion let kunde indtræde. Ved ovenanførte Sammenligning af Paraffinolien med to forskjellige Sorter Steenolie fandt Frankland, at 1 Pot Paraffinolie gav ligesaa meget Lys som 1,26 og 1,30 Potter Steenolie. Sættes Prisen pr. Pot for Paraffinolien til 34 Sk., for Steenolien til 32 Sk., vil det Lys, som en Pot Paraffinolie giver, koste 34 Sk., naar man brænder Paraffinolie, 40 Sk., naar man brænder Steenolie. I Sammenligning med Steenolie vil Paraffinolie altsaa give en Besparelse af omtrent 15 Procent. (Bulletin de la societé d'encouragement, April 1863 p. 234 efter The Artizan). A. T.

## Blandinger.

**Uldstøvet,** der fremtræder som Affald ved Overskjæringen af Klædet, anvendes meest til Udstopning og til Veloutering af Tapeter. Det er imidlertid et temmelig værdifuldt Product. Ved en vis Behandling vinder man først deraf 20 Procent Uld, som bruges til grovt Klæde. Resten renses fra al Slags Smuds, som udgjør Halvdelen deraf, og den anden Halvdeel, som bliver tilbage har følgende Sammensætning:

| | |
|---|---|
| Vand | 9,15 |
| Fedtstoffer | 32,60 |
| Organiske, qvælstofholdige og qvælstoffrie Stoffer | 43,05 |
| Phosphorsuur Magnesia | Spor |
| Svovlsuur Kalk | 0,80 |
| Kulsuur Kalk | 1,46 |
| Chlorkalium og Chlornatrium | 0,08 |

| | |
|---|---|
| Jernilte | 2,20 |
| Sand, Tab o. desl. | 10,66 |
| | 100,00 |

Qvælstofmængden udgjorde 3,12 Procent.

Det sees heraf, at der findes en stor Mængde Fedtstoffer og Qvælstof deri. De førstnævnte ere tilstede i ligesaa stor, ja større Mængde end i flere olieholdige Frø, og Støvet vilde derfor egne sig godt til Sæbekogning eller til Indvinding af Olie, som paany kunde bruges i Fabrikationen.

Stoffet kunde ogsaa paa Grund af dets Qvælstofmængde benyttes i Agerbruget enten directe blandet med Staldgjødning, phosphorsuur Kalk og Guano, eller som Raamateriale for kunstige Gjødningsstoffer. Paa denne Maade vilde der bevares en betydelig Mængde Qvælstof for Agerjorden. Fordeelagtigt vilde det være forud at fjerne de indeholdte Fedtstoffer, da Qvælstofmængden ikke derved formindskes. (Bull. de la soc. d'enc. April 1863 p. 242).

**Træets Beskyttelse med Pælekrebsen,** der gjør saa megen Skade ved at angribe Træ, naar det staaer i Saltvand, opnaaes ikke ved Kreosot efter Bethells Methode. Dette fremgaaer af Vandbygningsarbeider, foretagne paa forskjellige Steder i England, saaledes som D. Stevensen meddeler, og det uagtet Imprægneringen var foretaget med den største Omhu af Bethells egne Folk. Derimod viser Imprægneringen sig særdeles praktisk ved Jernbanesveller. (Bull. de la soc. d'enc. April 1863 p. 235).

**En Forkulning af Træets Overflade** bevarer det som bekjendt godt, navnligt i fugtig Jord og i Vand. Anvendelsen har dog kun været indskrænket, fordi man ved den Fremgangsmaade, man benyttede, ikke tilstrækkeligt var Herre over Processen, saaat Træet mistede sin oprindelige Form. En Franskmand har søgt at skaffe denne Methode større Anvendelse ved istedetfor den vilde Flamme fra en aaben Ild at anvende Gas- eller Brintflammer, som man kan regulere efter

Behag, saaat man kan bestemme, hvor dybt Stykket skal forkulles, og undgaae at forandre Træets oprindelige Form. Erindrer man, at man ved Hjælp af saadanne Flammer afbrænder de fremstaaende Trevler paa Bomuldstøierne uden Beskadigelse af disse, vil man indsee, hvor let de lade sig regulere. Det paa ovennævnte Maade tyndt forkullede Træ skal have holdt sig godt og vilde derfor fortrinligt finde Anvendelse ved Jernbanesveller, alle Slags Pæle, Skibstræ, Gulvbræder, Vandledningsrør og Trug.

**Optiken anvendt i Theatret.** At det er Frankrig, som navnligt har indlagt sig Fortjeneste ved at skaffe Naturvidenskaberne deres rette Anvendelse ogsaa i Theatrene, saaledes at Scenearrangementet bliver smukt og istand til at styrke Illusionen istedetfor at svække den, er let forklarligt, naar man erindrer, at Videnskabelighed og god Smag ere Særkjender for Franskmanden. I den foregaaende Aargang af Tidsskriftet have vi omtalt, hvorledes man havde bragt en bedre og sundere Belysning af Scenen tilveie og indrettet en hensigtsmæssig Ventilation af Tilskuerpladsen. Ved denne Leilighed skulle vi navnligt dvæle ved to andre Anvendelser, nemlig det elektriske Lys og det Drummondske Kalklys.

Det elektriske Lys anvendtes første Gang ved Operaen i Aaret 1846. Det gjaldt om at fremstille en Solopgang, og den lykkedes og blev modtaget med almindeligt Bifald, hvorfor Fortjenesten nærmest tilfalder Duboscq, som havde paataget sig Ledelsen. Efter den Tid er sjeldent en Ballet eller en Opera med større Scenearrangementer bleven spillet, uden at det elektriske Lys er bleven benyttet til at fremkalde en eller anden Virkning, og det galvaniske Apparat hører med til Inventariet ved ethvert af de større Theatre. Ruhmkorffs Inductionsapparat, som giver meget lange Inductionsgnister, er bleven benyttet i et Stykke, hvor man skulde have en Candelaber, som tilsyneladende antændte af sig selv; paa Apparatet anbragtes

to Ledningstraade, saaat man kunde lade Gnisten slaae over hvor man vilde, endogsaa i betydelige Afstande fra Apparatet. Gnisten antændte en Væge, som var neddyppet i en let-antændelig flygtig Vædske, hvis Beholder var omgivet med Porcellainscylindre, som lignede Voxlys. Ved en simpel Commutator kunde man efter Behag antænde et hvilketsomhelst Lys i Candelabren. — Gnisten kan man ogsaa benytte til at tænde Gasflammer, faae Krudt til at explodere o. desl.

Det Drummondske Lys bestaaer kun af en lille Cylinder af brændt Kalk, som gjøres hvidglødende i en Strøm af Knaldluft (Ilt og Brint). Flammen for sig er meget varm, men svagt lysende af Mangel paa faste Stoffer, som kunne udstraale Lyset, og dette afhjælpes ved at anbringe den brændte Kalk, som antager et aldeles hvidt Lys, naar den opvarmes til Hvidglødhede uden dog at smelte eller fordampe. Istedetfor Brinten anvender man nu uden kjendeligt Tab af Lysstyrke almindelig Belysningsgas. Kalkcylindren er anbragt paa et Stativ inde i en Kasse af Form som en stor Lygte, og bagved den er stillet et Brændspeil, som forstærker Virkningen. Ilten og Belysningsgassen føres gjennem særskilte Ledninger hen til Stativet, hvor de udmunde i en enkelt Brænder, anbragt skraat foran Stativet og bestaaende af to concentriske Rør. Ilten strømmer gjennem det inderste og kommer saaledes midt ind i Gasflammen. Tilstrømningen reguleres nu saaledes, at man faaer Maximum af Lys. Kassen kan hænges høiere eller lavere paa en Bjælke, og ved at lade Lyset passere forskjelligt-farvet Glas kan man faae farvet Belysning efter Behag, ligesom man ogsaa ved Hjælp af en Skjærm kan lade Lyset pludseligt træde frem eller forsvinde. De første Forsøg i Operaen i 1836 vare uheldige, fordi man endnu ikke havde lært at fremstille og anvende Luftarterne paa rette Maade. Nu benyttes Lyset med Held paa fire Theatre i Paris. Ilten tilberedes af chlorsuurt Kali og opbevares i en Sæk af Kautschuk; Belysningsgassen tages fra det nærmeste Gasrør. Lyset anvendes

navnligt, hvor det elektriske Lys er for stærkt og almindeligt Gaslys for svagt, saaledes til Maanebelysning og istedetfor farvede Flammer.

Ved Fremstillingen af Phantomer benyttes ligeledes Kalklyset. Det til Grund for disse liggende Princip er simpelt og bekjendt nok; thi Enhver veed, at man kan speile sig i et almindeligt gjennemsigtigt Glas, som er sværtet bagpaa eller ikke belyses synderligt bagfra. Er der ikke mørkt bagved, kan man ikke skjelne det svage Speilbillede, fordi det Lys, som gaaer gjennem Glasset bagfra, er stærkere end det tilbagekastede, som danner Speilbilledet. Mørket erstatter saaledes Belægningen. Skal dette Forhold benyttes til Fremstilling af Phantomer, gjøres Baggrunden af Scenen mørk, og mellem denne og Tilskuerne anbringes et plant, ubelagt Speilglas. Skuespilleren, hvis Speilbillede skal fremstille Phantomet, anbringes foran Speilet, men skjult for Publicum, og dette seer da kun Speilbilledet bagved Glasset og kan tillige skimte den mørke Baggrund gjennem Glasset. Forat Speilbilledet, Phantomet, imidlertid kan fremtræde med tilstrækkelig Klarhed, maa Gjenstanden, Skuespilleren, belyses stærkt, derved at man concentrerer det Drummondske Kalklys ved Hjælp af et Lindseapparat paa denne. Phantomets Fremtræden eller Forsvinden bestemmer man ved at aabne for eller standse Belysningen.

I Chatelet-Theatret anvender man tre ubelagte Speilglas med en samlet Længde af 8,45 Meter og Høide af 4,49 Meter; disse ere omgivne af en fælles Ramme og stillede under en vis Hældning mod Scenens Plan. En tom Plads er skaffet tilveie paa Prosceniet henimod Orchestret, og der anbringes Skuespillerne, hvis Speilbilleder skulle fremstille Phantomerne. Deres Stilling i Forhold til Speilets Heldning maa være saadan, at Billederne blive nøiagtigt lodrette og berøre Scenens Gulv.

---

# Indholdsfortegnelse.

## Originale Meddelelser.



## Andre Meddelelser.

### Navnefortegnelse.

## Sagfortegnelse.





